



Algemeen Programma van Eisen hoofd-, tussen-, tunnel-, en drainagegemalen

Gemeente Borger Odoorn
Gemeente Coevorden
Gemeente Emmen
Gemeente Hardenberg

Nummer : 15191
Versie : Versie 1.5
Datum : 25-09-2022



Opdrachtgever	Gemeente Borger Odoorn, Coevorden, Emmen en Hardenberg		
Titel	Standaard Programma van Eisen hoofd-, tussen-, tunnel-, en drainagegemalen	Versie	1.5
Auteur	S.P.A. Project & Advies BV	Datum	25-09-2022

Inhoudsopgave

1		
1	INLEIDING	6
1.1	REIKWIJDTE	6
1.2	OPZET PvE	6
1.3	LEESWIJZER	6
2	ONTWERPRICHTLIJNEN EN OPDRACHTOMSCHRIJVING	8
2.1	RUIMTELIJKE INPASSING	8
2.2	GLOBALE OMSCHRIJVING VAN HET WERK	9
2.2.1	NIEUWBOUW	9
2.2.2	RENOVATIE	10
3	CIVIELE EN BOUWTECHNISCHE EISEN	11
3.1	DETAILLERING POMPPUT	11
3.1.1	POMPPUT	11
3.1.2	AFDEKPLAAT POMPPUT	12
3.1.3	BESCHERMING BETON	12
3.2	VOORZIENINGEN	13
3.2.1	PUTAFDEKKING	13
3.2.2	RIOOLSPINDELSCHUIF	15
3.2.3	LANCEERINRICHTING	15
4	WERKTUIGBOUWKUNDIGE EISEN	16
4.1	DEFINITIES	16
4.2	DETAILLERING AFVALWATERPOMP	16
4.3	DETAILLERING LEIDINGWERK	17
4.3.1	FLENSVERBINDINGEN	18
4.3.2	CONSERVERING	18
4.3.3	HIJSKETING	18
4.3.4	GELEIDESTANGEN	18
4.4	DEBIETMETER	18
5	ELEKTRO- EN BESTURINGSTECHNISCHE EISEN	20
5.1	ALGEMEEN	20
5.2	AANSLUITING NUTSBEDRIJVEN	20
5.2.1.	NIEUWBOUW	20
5.2.2.	RENOVATIE	21
5.3	COMMUNICATIE	21
5.4	UITVOERING VAN DE BUITENOPSTELLINGSKAST	21
5.5	COATEN VAN DE BUITENOPSTELLINGSKAST (RENOATIE)	22

5.6	KASTTOEBEHOREN	22
5.7	SCHAKELAPPARATUUR	23
5.8	FREQUENTIEREGELAAR	24
5.9	CONFIGURATIE OP DE HOOFDPOST	25
5.10	AARDING- EN POTENTIAALVEREFFENINGSINSTALLATIE	25
5.10.1	AARDING	25
5.10.2	POTENTIAALVEREFFENING	25
5.10.3	BLIKSEMAFLEIDERINSTALLATIE	26
5.10.4	BLIKSEMSTROOM- EN OVERSPANNINGSBEVEILIGING	26
5.11	OVERGANGSKAST	26
5.12	NIVEAUMETING	26
5.12.1	NIVEAUMETING BASSIN OF PUT	27
5.12.2	HOOGWATERVLOTTER	27
5.13	BEKABELING EN KABELBEVESTIGING	27
6	BEPALINGEN	29
6.1	LOGBOEK	29
6.2	BEREIKBAARHEID	29
6.3	BESTAANDE VEGETATIE	29
6.4	V&G COÖRDINATIE	29
6.5	ALGEMENE VERKEERSVOORZIENINGEN	30
6.6	KABELS EN LEIDINGEN	30
6.7	TIJDELIJKE VOORZIENINGEN	30
6.8	MILIEUEISEN	31
6.9	VRIJGEKOMEN MATERIALEN	31
6.10	PRODUCTEN DIE DOOR OPDRACHTGEVER TER BESCHIKKING WORDEN GESTELD	32
6.11	BEDRIJFSGEREED ACHTERLATEN VAN DE INSTALLATIES	32
6.12	VASTE PROJECTLEIDER	32
7	PROCES EISEN.....	33
7.1	AANBIEDING	33
7.2	RANGORDE	34
7.3	VOORSCHRIFTEN, RICHTLIJNEN, BEPALINGEN, NORMEN EN EISEN	34
7.3.1	UNIFORME ADMINISTRATIEVE VOORWAARDEN (U.A.V.)	34
7.3.2	OVERIGE VOORSCHRIFTEN, RICHTLIJNEN, BEPALINGEN, NORMEN EN EISEN	34
7.4	VERPLICHTINGEN VAN DE AANNEMER	34
7.4.1	ONDERAANNEMERS	34
7.4.2	TAAL	35
7.4.3	UITVOERING	35
7.4.4	CONTINUÏTEIT	35
7.4.5	C.A.R. VERZEKERING	36
7.4.6	SCHADE	36
7.4.7	GARANTIE	36
7.5	PROCESFASES	37
7.5.1	ENGINEERINGSFASE	37
7.5.2	FABRICAGEFASE	37
7.5.3	OPLEVERING	38

7.5.4	ONDERHOUDSTERMIJN	39
7.5.5	WIJZIGINGEN	39
7.6	DOCUMENTEN EN PROCEDURES	39
7.6.1	TER GOEDKEURING INDIENEN	40
7.6.2	CONTROLESTATUS	40
7.6.3	VERSTREKKEN VOOR DEFINITIEF	40
7.6.4	VERANTWOORDELIJKHEID VOOR WERKDOCUMENTEN	40
7.6.5	REVISIEGEGEVENS	40
7.6.6	ONDERHOUDS- EN BEDIENINGSVOORSCHRIFTEN	41
7.7	ALGEMEEN TIJDSHEMA	41
7.8	VERGADERINGEN EN VERSLAGEN	42
7.9	OVERIGE ALGEMENE ASPECTEN	42
7.10	MATERIAALGEBRUIK	44
7.10.1	DETAILLERING MATERIAALGEBRUIK POMPPUTTEN EN STELRINGEN	44
7.10.2	DETAILLERING MATERIAALGEBRUIK POMPEN	44
7.10.3	FABRICATENLIJST	45
BIJLAGEN	46
BIJLAGE 1: BESCHRIJVING ONDERSTATION MOUS		47
BIJLAGE 2: BESCHRIJVING ONDERSTATION APP-900		48

1 Inleiding

Dit programma van eisen voorziet in de behoefte aan uniforme voorschriften voor enkel- en dubbelpomps gemalen binnen :

- Gemeente Borger Odoorn
- Gemeente Coevorden
- Gemeente Emmen
- Gemeente Hardenberg

In het kader van de samenwerking tussen bovengenoemde organisaties en Waterschap Vechtstromen is gekozen voor een uniforme opbouw en samenstelling van de diverse installaties. Hiervoor is een eenduidig Programma van Eisen (PvE) opgesteld, waarbij alleen op een aantal specifieke details (keuze fabricaat en/of materiaal) onderling verschillen kunnen bestaan. Daar waar deze van toepassing zijn, zijn deze in dit PvE nader benoemd.

1.1 Reikwijdte

Dit programma van eisen geeft uniforme voorschriften voor bouwkundige, mechanische, elektrotechnische en besturingstechnische installaties. Het PvE gaat uit van realisatie van nieuwe installaties, maar is ook van toepassing op renovatie. Bij renovatie is het uitgangspunt dat de pompput gehandhaafd blijft, tenzij anders aangeven. Het vervangen van een pomp is mogelijk bij renovatie.

Onder 'renoveren' wordt verstaan:

'Het geheel vervangen van de bestaande installatie of het geheel vervangen van een deel (elektrotechniek en/of werktuigbouw en/of civiele constructies) door een nieuwe installatie. Het toepassen van gebruikte onderdelen is hierbij niet toegestaan.'

1.2 Opzet PvE

Dit programma van eisen heeft een algemeen karakter. Iedere opstelling is echter maatwerk. Verwezen wordt naar project specifieke bladen, zijnde de project specifieke werkomschrijving. Daarin staat de nadere informatie welke per locatie van toepassing is. Bij ieder werk wordt dit blad ingevuld en ter beschikking gesteld. Hierin staat beschreven welke componenten en onderdelen dienen te worden vervangen en de bijbehorende werkzaamheden.

1.3 Leeswijzer

Dit PvE gaat ervan uit dat een opstelling bestaat uit:

- een (pomp)put;
- de pomp(en) inclusief leidingwerk en appendages;
- een elektrische installatie (buitenopstellingkast, schakelkast met besturing en telemetrie inbegrepen).
-

Daarnaast gelden verschillende eisen ten aanzien van:

- Inschrijvingsleidraad ;
- de detaillering;
- het ontwerp- en realisatieproces;
- toegepaste materialen.

De meeste eisen hebben betrekking op de detaillering en het toegepaste materiaal.

De opbouw van dit PvE is daarom als volgt:

Het eerste hoofdstuk omvat de algemene ontwerprichtlijnen voor de verschillende soorten hoofdgemalen

Daarna behandelen drie hoofdstukken ieder een deel van een opstelling, respectievelijk de civiele (put), de werktuigbouwkundige (pomp en leidingwerk) en de elektrische / besturingtechnische installatie. Elk hoofdstuk werkt per opstelling de detaillering uit in de vorm van specifieke technische eisen.

Het laatste hoofdstuk gaat in op de proceseisen omtrent het ontwerp, de realisatie en de oplevering van een opstelling.

2 Ontwerprichtlijnen en opdrachtomschrijving

Het uitgangspunt voor de technische levensduur van deze opstellingen is:

- Betonnen delen 50 jaar;
- Pompen en mechanische delen 20 jaar;
- Elektrotechnische delen 15 jaar;

Het uitgangspunt voor de inspecties en onderhoud van deze opstellingen is:

- Er wordt volstaan met één controle / inspectie per jaar;
- Gemiddeld maximaal 1 storing per jaar;

Dit hoofdstuk behandelt in hoofdlijnen waar het ontwerp van een opstelling aan moet voldoen. Tevens is een globale omschrijving van de noodzakelijke werkzaamheden bijgevoegd.

2.1 Ruimtelijke inpassing

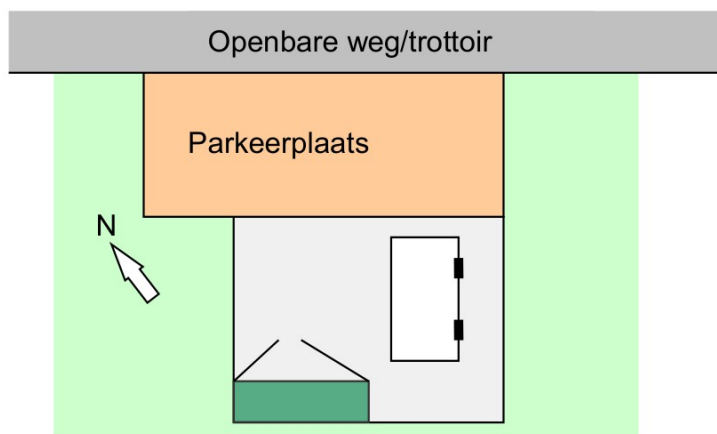
Een opstelling moet goed en veilig bereikbaar zijn. Dat betekent dat een pompput in openbaar gebied ligt, buiten de rijbaan. Nabij de pompput kan een veegwagen, kolkenzuiger en ook een werkbus parkeren om met zijn hijsvoorziening de pomp te lichten.

Rond gemalen moet een veilige werkplek worden gerealiseerd:

- De schakelkast zo plaatsen dat, als de deuren geopend zijn, er voldoende bewegingsruimte van minimaal 0,75 meter overblijft;
- Schakelkasten dienen ten opzichte van de pompputten, luiken e.d. een vrije ruimte te hebben van tenminste 90 cm;
- Het luik mag geen belemmering vormen bij het openen van de schakelkast. De schakelkast daarom naast het luik plaatsen.
- Deuren van buiten- en binnenschakelkasten mogen geen tegengestelde draairichting hebben, uitgezonderd bij dubbeldeurs buitenkast het kleine linkerdeurtje t.b.v. de stroomvoorziening;
- Schakelkasten dienen tenminste 0,15 m vrij te staan van het maaiveld;
- Bestrating om alle schakelkasten: aan voorzijde tenminste 90 cm, om de kast min 30 cm, afwerken met opsluitband;
- Schakelkasten mogen niet in een talud worden geplaatst;
- De schakelkast is zoveel mogelijk met de rug naar het zuidwesten geplaatst om inregenen te voorkomen.
- Alleen wanneer de pompput in de rijbaan wordt geplaatst dient de kast op een losse betonsokkel te worden geplaatst. De meest geschikte locatie dient met de opdrachtgever te worden afgestemd.

Een en ander in overleg met de opdrachtgever.

Indien specifiek geëist dient aanvullend ook een overgangskast te worden aangebracht, waarin de voedingskabels van de pompen en de kabel(s) t.b.v. de niveauregeling dienen te worden doorgelust. Zie voor nadere specificaties paragraaf 5.4



Principeschets van de ideale opstelling. Vanzelfsprekend is dit niet altijd haalbaar, maar wel benaderbaar!

2.2 Globale omschrijving van het werk

2.2.1 **Nieuwbouw**

Tenzij anders beschreven bestaan bij nieuwbouw de werkzaamheden minimaal uit:

- Het treffen van tijdelijke voorzieningen;
- Het afsluiten van de aanvoerleidingen;
- Het reinigen en droog houden van de pompput;
- Leveren en installeren van de bouwkundige onderdelen, zoals de (pomp)put en leidingdelen;
- Aanvullen en voldoende verdichten van de grond;
- Het afwerken van muurdoorvoeren inclusief het waterdicht aansluiten op de (bestaande) persleidingen buiten de put;
- Plaatsen van de buitenopstellingskast met mantelbuizen en waterdichte doorvoeringen;
- Leveren en installeren van de pomp(en) en bijbehorende mechanische installatie;
- Leveren en aanbrengen van een lanceerinrichting;
- Leveren en installeren van de complete elektrische installatie, inclusief buitenopstellingkast
- Verzorgen van de aarding;
- Leveren en leggen van alle kabels behorende bij de apparatuur inclusief graafwerk en benodigde voorzieningen zoals mantelbuizen;
- Instorten, aansluiten en/of verankeren van alle noodzakelijke kabels, kabeldoorvoerbuizen, inclusief aanbrengen van waterdichte doorvoeringen;
- In bedrijf stellen van de volledige installatie;

2.2.2 **Renovatie**

Tenzij anders aangegeven, bestaan bij renovatie de werkzaamheden minimaal uit:

- Het treffen van tijdelijke voorzieningen om hiermee de toevoer tijdens de ombouw te kunnen waarborgen (minimaal gelijk aan de reeds aanwezig capaciteit);
- Het afsluiten van de aanvoerleidingen;
- Het reinigen en drooghouden van de pompput;
- Het tijdelijk uitnemen van de bestaande pompen;
- Het demonteren en afvoeren van de mechanische en/of elektrische installatie;
- Behandelen van de wanden en dek in de put, indien aangeven;
- Verwijderen van de buitenopstellingskast met besturingsautomaat;
- Leveren en installeren van de mechanische installatie;
- Leveren en aanbrengen van een lanceerinrichting;
- Het afwerken van muurdoorvoeren inclusief het aansluiten op de (bestaande) persleidingen buiten de put;
- Leveren en installeren van de elektrische installatie, inclusief buitenopstellingkast;
- Controle en indien nodig herstel aarding;
- Leveren en leggen van alle kabels behorende bij de apparatuur inclusief graafwerk en benodigde voorzieningen;
- Instorten, aansluiten en/of verankeren van alle noodzakelijke kabels, kabeldoorvoerbuizen, inclusief waterdichte doorvoeringen;
- Het installeren van de tijdelijk uitgenomen pomp(en) of nieuwe pomp(en);
- In bedrijf stellen van de volledige installatie
- Alle benodigde civieltechnische werkzaamheden, waaronder het vrijgraven van de persleiding buiten de put, tenzij anders beschreven;

3 Civiele en bouwtechnische eisen

In dit hoofdstuk is paragraafsgewijs beschreven de civiele en bouwkundige detaillering van pompputten.

Opstellingen kunnen worden voorzien van een aantal soorten voorzieningen welke in een aparte paragraaf 3.22 'voorzieningen' zijn beschreven. Bij de detaillering van de bouwwerken wordt aangegeven welke voorzieningen van toepassing zijn. Plaatsing van nieuwe pompputten wordt doorgaans door derden verzorgd, tenzij anders aangegeven.

3.1 Detaillering pompput

Deze paragraaf beschrijft aan welke voorwaarden de dimensionering van de pompput inclusief de bovenplaat moet voldoen. De volgende voorzieningen zijn bij een pompput van toepassing en worden omschreven in paragraaf 3.2 'voorzieningen':

- Spindelafsluiter toevoerriool;
- Putafdekking;

3.1.1 **Pompput**

De put is uitgevoerd in gewapend beton (prefab) of polymerebeton en heeft:

- Een minimale inwendige afmeting van 150x150 cm of $\varnothing 150$ cm tenzij anders aangegeven;
- De afmetingen van de pompput zodanig dimensioneren dat:
 - a. Voldoende ruimte is voor de berekende schakelberging (zie paragraaf 4.2 pompen) met een minimum van 30 cm. Hierbij dient uitgegaan te worden van maximaal 10 schakelingen per uur per pomp;
 - b. De schakelberging tussen de BOB van de laagst inkomende leiding en het peil halverwege het pomphuis ligt;
 - c. Het inslagpeil tenminste onder de bob van de laagst inkomende leiding ligt;
 - d. Het uitslagpeil tenminste 10 cm boven het laagwaterniveau ligt;
 - e. De pomp met balkeerklep en leidingwerk in de pompput passen;
 - f. De pomp uit de put getild kan worden zonder onderdelen te hoeven demonteren en waarbij de geleidebuizen doorlopen tot onder de rand van de dagopening;
- Een wanddikte van minimaal 15 cm (bij pompput beton);
- Een bodemdikte van minimaal 20 cm (bij pompput beton);
- Tussen de verschillende delen verbindingen met sponningen met waterdichte aansluitingen;
- De verbinding tussen de dekplaat en wanden afdichten met specie (bij pompput beton);
- Tenminste transportwapening (bij pompput beton);
- Een stroomprofiel waarmee het ophopen van vuil in de hoeken en op de bodem voorkomen wordt;
- Ingestorte moffen of sparingen ten behoeve van de inkomende leidingen;
- Een spindelafsluiter voor elke inkomende leiding, aangebracht op de putwand;
- Een sparing voor het muurdoorvoerstuk van de uitgaande persleiding;
- De pompput drijft niet op onder invloed van grondwaterdruk;

Als de pompput meerdere kelders heeft, gelden de volgende aanvullende eisen:

- De tussenwand tot aan de bovenplaat geheel waterdicht aangebracht;
- In de tussenwand bevindt zich zo diep mogelijk een verbinding $\varnothing 200$ mm met aan de schoonste zijde een spindelafsluiter.

De detailtekening van de pompput toont aan dat aan de eisen wordt voldaan. De tekening vermeldt het totale gewicht van de put en het gewicht van het zwaarste deel.

3.1.2 **Afdekplaat pompput**

De afdekplaat is:

- Vlak;
- Verkeersbestendig D400;

en heeft:

- Een afmeting welke dusdanig is, dat er voldoende vrije werkruimte aanwezig is voor de buitenopstellingkast en de deuren bij geopende toestand niet boven het mangat uitwaaien. De vrije werkruimte betreft minimaal de 'breedte van de kast' x '1,0 meter gerekend vanaf de voorzijde van de kast;
- Een dikte van minimaal 20 cm;
- Aan de bovenzijde rondom vellingranden van circa 15 mm;
- Ingestorte kabeldoorvoeren/mantelbuizen. Dit wanneer de kast op de put wordt geplaatst;
- Een (of meer) straatpot(ten) voor de spindelafsluiter(s);
- Draaibus t.b.v. gebruik hijsdavit (vlucht 700 mm)
- Een ingestort ontluichtingsstuk van $\varnothing 70$ mm, met een bocht van 180° die 15 cm boven de plaat eindigt. Het ontluichtingsstuk op een onopvallende plaats, bijvoorbeeld naast de schakelkast monteren. Als het ontluichtingsstuk niet op de bovenplaat kan komen dan de leiding onder afschot naar de pompput leggen zodat condens afgevoerd wordt;
- Een sparing met een dagmaat die is afgestemd op de grootte van de toe te passen pompen:
 - a. tenminste 600x800 mm bij één pomp;
 - b. tenminste 600x1200 mm bij twee pompen;
- Een sparing die zodanig is gepositioneerd dat de afsluiter en balkeerlep van de pomp vanaf het luik bereikbaar zijn en uitgebouwd kunnen worden;
- Een opstort van 15 cm voor plaatsing van de buitenopstellingskast. Dit bij het plaatsen van de kast op de put;
- Alleen in uitzonderlijke gevallen en uitsluitend na goedkeuring van de gemeente opdrachtgever de buitenopstellingkast niet op een opstort op het dek plaatsen, maar deze op een losse fundatie nabij de put plaatsen;
- Ten bescherming van de bekabeling mantelbuizen voorzien. Hiervoor voldoende (minimaal 4) HDPE mantelbuizen aanleggen die:
 - a. Voldoende grote diameter hebben (vullingsgraad maximaal 70%);
 - b. Zo hoog mogelijk in de put uitkomen;
 - c. Waterdicht zijn afgewerkt;
 - d. Elke buis is na oplevering voorzien van een trekkoord;

3.1.3 **Bescherming beton**

Bij nieuwbouw geldt :

Tenzij anders vermeld dient de pompput aan de gehele binnenzijde te zijn voorzien van PE-lining, dikte minimaal 3 mm (Komo gecertificeerd) Dit geldt voor zowel de wanden als ook de onderzijde van de dekplaat tot in het mangat.

Als alternatief is het toegestaan om de gehele pompput uit te voeren in polymere beton.

Bij renovatie geldt :

Het coaten van de putwanden dient alleen te gebeuren als hier expliciet om gevraagd wordt.

Indien een put gecoat dient te worden, dienen de putwanden en het betondek (onderzijde en mangat) te worden voorzien van een PU-bescherm laag.

De coating dient van het volgende type te zijn: 2- componenten polyurethaan (Incaline of Infracat)

E.e.a. dient volgens de voorschriften van de fabrikant te worden aangebracht. Alle benodigde voorbereidende werkzaamheden dienen hierin te zijn meegenomen. Hieronder vallen ook de herstellende werkzaamheden, om de garantie van het product te kunnen waarborgen. Hieronder vallen bijvoorbeeld het herstel van het beton, grindnesten en luchtbellen. Ook valt het, indien nodig, uitvlakken van de wanden hieronder.

Door de aannemer dient een schriftelijke garantie op hechting en bescherming te worden afgegeven voor een termijn van 10 jaar.

3.2 Voorzieningen

De opstelling is (bij zowel nieuwbouw als ook renovatie) in hoofdzaak uitgerust met de volgende voorzieningen of onderdelen:

- Putafdekking;
- Spindelafsluiter;
- Lanceerinrichting;
- Debietmeter.

3.2.1 Putafdekking

De afdekking van de sparing in de bovenplaat is:

- Een afdekluk in aluminium (opbouw);
- Een putluk in rvs ZwaarVerkeer (instort);
- Een putdeksel met fundatie.

Eisen afdekluk (opbouw):

- type STAKA B of gelijkwaardig;
- Uitvoeren als opbouwluik;
- Stankdicht d.m.v. rubber neopreen, t.b.v. stankafdichting, in een U-profiel;
- Geprofileerd (tranenplaat);
- Geschikt voor licht verkeer (tenzij anders aangegeven);
- Deelbaar bij een tweepompsopstelling;
- Voorzien van één of twee handgrepen
- Voorzien van 2 stuks rvs gasveren;
- Vergrendelbaar met door de opdrachtgever aan te leveren hangslot;

- Scharnierend uitgevoerd met deugdelijk geborgde scharnierpennen;
- Scharnieren en het slot onder de deksel;
- Een dichtvalbeveiliging;
- Bij een dubbelluik een vergrendelde, uitneembare middenstijl;
- Een scharnierende invalbeveiliging, 2-delig per pomp. De invalbeveiliging uitvoeren in strippen 5x30 mm en massief 12 mm, materiaal RVS 316 met voldoende opening tussen de roosters, dusdanig dat de roosters gesloten kunnen worden wanneer aan de pomp (in de put) een hijsketting is bevestigd. Maximale maaswijdte 250 x 75 mm
- Celrubber t.b.v. de montage op de put (tussen het frame en het beton);

Eisen putdeksel RVS Zwaar Verkeer (instort):

Indien de pompput in de rijbaan is gesitueerd of sprake is van (onderhouds-) verkeer, dient de putafdekking geschikt te zijn voor verkeerklasse 60, klasse D 400 kN. Deze dient op het putdek te worden gemonteerd of te worden ingestort, tenzij anders aangegeven.

Omschrijving	Putdeksel RVS ZwaarVerkeer
Type	Wemdeck ISD (Wemeco) of gelijkwaardig;
Uitvoering	RVS AISI 304 luik, voorzien van RVS AISI 316 gasdrukveren, RVS bedieningssleutel, RVS doorvalbeveiliging type GB en vergrendeling;
Middenstijl	Uitneembaar bij dubbelluik;
Dagmaat	Minimaal 800 x 800mm (1-pomps) of 800 x 1400mm (2-pomps);
Verkeersklasse	D400 kN;
Bevestigingsmaterialen	Altijd uitvoeren in RVS AISI 316

Wanneer bij renovatie alleen sprake is van het aanbrengen van veiligheidsroosters gelden dezelfde eisen, maar hier kan worden volstaan met een enkelvoudig rooster per pomp. Scharnieren uitvoeren als 'klapscharnier' en oplegging d.m.v. hoekprofielen, aangebracht in de dagmaat.

Eisen putdeksel gietijzer :

Wanneer bij de aanvraag sprake is van het toepassen van een putdeksel van gietijzer dient het volgende gemonteerd, tenzij anders aangegeven :

- Gietijzeren putrand (type TBS met h=170mm o.g.) met bijpassende gietijzeren deksel. Afmeting afgestemd op de benodigde sparing.
- Verkeersklasse D400
- Zowel deksel als rand voorzien van 2 lagen Tropic primer ZF (beide lagen samen hebben een minimale dikte van 50 µm droog).

3.2.2 **Rioolspindelschuif**

Elke inkomende vrijvervalleiding voorzien van een eigen spindelafsluiter (type schuifafsluiter in de bijlage materiaalgebruik).

Omschrijving	Rioolspindelschijf
Uitvoering	Tweezijdig kerende schuifafsluiter;
Doorlaat	Af te stemmen op de diameter van de toevoerleiding;
Voorzien van	RVS verlengspindel en bij behorende bedieningssleutel, aansluiting 25x25 mm. De bedieningssleutel dient in de kast te worden achtergelaten. De verlengspindel maximaal 15cm onderkant dek, onder het deksel monteren.
Montage	Volgens montage instructie van de leverancier.
Fabriekaat	TBS, volledig RVS 316

Eisen:

- De spindelafsluiter tegen het putwand plaatsen en zorgen voor een waterdichte en dampdichte montage;
- De spindelafsluiter moet vanaf het dek bedienbaar zijn. Hiervoor verlengspindels met voldoende ondersteuning toepassen De putafdekking voorzien van spindelpotten;

3.2.3 **Lanceerinrichting**

Indien aangegeven dient -ten behoeve van het kunnen reinigen van de persleiding- buiten de pompput een lanceerinrichting te worden geleverd en aangebracht.

Eisen:

Lanceerinrichting uitgevoerd in HDPE en hiervoor dient een Y-stuk 45 graden te worden toegepast, welke dusdanig is gemonteerd, dat deze in lijn ligt met de centrale afvoerleiding. Deze dient ter hoogte van het maaiveld te worden voorzien van een blindflens (GY) met boutverbinding. De lanceerinrichting dient te worden opgenomen in een PE put (diameter 1000 mm) welke doormiddel van een meegeleverde stel- en putrand, met gietijzeren deksel (400 kN) dient te worden afgedekt.

De diameter dient overeen te komen met de diameter van de afgaande persleiding.

4 Werktuigbouwkundige eisen

Dit hoofdstuk geeft de technische en materiaaleisen waaraan de pompen, inwendige persleiding (in pompput) en appendages moeten voldoen. De opdrachtgever past uitsluitend nat opgestelde pompen toe. Doorgaans worden er twee pompen toegepast, natte opstelling welke elkaars reserve zijn. Pompen werken alternerend.

4.1 Definities

De opdrachtgever maakt onderscheid in de volgende werktuigbouwkundige onderdelen:

- afvalwaterpomp;
- leidingwerk;
- appendages;
- overige voorzieningen;

De detaillering voor de typen onderdelen wordt in dit hoofdstuk beschreven.

4.2 Detaillering afvalwaterpomp

De opdrachtgever hanteert rioolwaterpompen van het fabricaat :

Opdrachtgever	Fabricaat
Gemeente Borger Odoorn	ABS (Sulzer), Flygt (Xylem) of Landustrie
Gemeente Coevorden	ABS (Sulzer), Flygt (Xylem) of Landustrie
Gemeente Emmen	ABS (Sulzer), Flygt (Xylem) of Landustrie
Gemeente Hardenberg	ABS (Sulzer), Flygt (Xylem) of gelijkwaardig

Andere fabricaten zijn niet toegestaan. In verband met de uitwisselbaarheid dient standaard een voetbocht van het fabricaat Flygt te worden toegepast.

De afvalwaterpomp is geschikt voor:

- a. Rioolwater;
- b. Bedrijf met motorhuis boven de waterspiegel;
- c. Een dompeldiepte van minimaal 20 meter;
- d. Continu bedrijf;
- e. Intermitterend bedrijf van minimaal 12 starts per uur;

Verder heeft de pomp een:

- Gemonteerd / gecentreerd hijs oog voor rechtstandig hijsen van de pomp;
- Klauw aan de perszijde:
 - a. Voor het laten zakken en ophalen van de pomp langs **twee** RVS 316 geleidestangen;
 - b. Voor het juist aansluiten van de pomp op de voetbochtkoppeling;
 - c. Die om de geleidestangen heen valt;
- Aan de as vergrendelde (half)open verstopplingsarme waaier, met een doorlaat van tenminste 80mm. Indien de binnendiameter van de afgaande persleiding kleiner is dan 80 mm geldt, dat een pompkeuze gemaakt dient te worden op basis van een juist gekozen werkpunt, overeenkomstig de minimaal benodigde afvoercapaciteit en stroomsnelheid in de afgaande persleiding.

- Instelbare ruimte tussen het pomphuis / de inletring(slijtring) en de waaier;
- Direct aangebouwde 3-fase kortsluitankermotor, 2 of 4 polig, 50Hz, minimaal isolatieklasse H(180°C), IP 68, 400Volt;
- Clixon en water-in-olie detectie of FLS (bij vermogen groter dan 5,5kW) aangesloten op de besturing;
- Thermistor bij toepassen van een frequentievormer;
- Waterdichte bout-moer verbinding tussen het pompgedeelte en de motor;
- Afzonderlijke kamer die het pompgedeelte en het motordeel scheidt, en:
 - a. Volledig met olie is gevuld;
 - b. Twee identieke mechanische as afdichtingen heeft. De as afdichting bestaat uit een binnen- en buitenafdichting. Pompen met een motorvermogen tot en met 2,5 kW mogen aan de motorzijde een lipseal hebben;
- Motoras die roteert in één steunrollager en een dubbelrijig hoekcontactkogellager. De levensduur van de constructie bedraagt tenminste 50.000 uur;
- Stroomkabel die:
 - a. Waterdicht is ingevoerd in de pomp en voorzien van trekontlasting;
 - b. In de pomp direct aansluit op de elektromotor;
 - c. HF-afgeschermd bij frequentieomvormer als startinrichting;
- Overgangskoppeling indien nodig om bij vervanging op de bestaande voetbocht aan te sluiten wanneer deze wordt hergebruikt;
-

De aannemer geeft het werkpunt van de aangeboden pomp(en) op met een persleiding-berekening. De berekening is gebaseerd op de formule van Darcy-Weisbach. Hierbij geldt:

- K-waarde van 0.25 mm;
- Stroomsnelheid in de persleiding buiten het gemaal tussen 0,7 m/s en 1,5 m/s;
- Stroomsnelheid in het verticale deel van de persleiding in het gemaal minimaal 1,5 m/s;

Bij meerdere gemalen op één persleiding levert de aannemer ook een leidingberekening met samenloop van de op de persleiding aangesloten pompgemalen.

Bij het passeren van duikers, zinkers en persingen een luchtinsluitingsberekening meeleveren die aantoont of er kans op luchtinsluiting bestaat en of er aanvullende ontluchtingsmaatregelen genomen moeten worden.

In het gehele werkgebied van de pomp treden geen cavitatie- en resonantieverschijnselen op.

De capaciteit in het werkpunt valt binnen een bereik van 40% links of 30% rechts van het punt van maximaal rendement.

Het geluidsniveau van de in werking zijnde pompinstallatie, gemeten met gesloten luik op 1,5 meter hoogte en 2 meter naast de put, komt niet boven de 30dB uit.

4.3 Detaillering leidingwerk

De persleiding van iedere pomp in de pompput bestaat uit een:

- Voetbocht in nodulair gietijzer voorzien van epoxy coating;
- Balkeerklap in nodulair gietijzer voorzien van epoxy coating tenzij anders aangegeven;
- Persleiding met zo nodig een overgangflens op de bestaande muurdoorvoer;
 - a. Tot NW100 (GG) HDPE 110 mm toepassen;
 - b. Groter dan DN100 gietijzer of rvs 316 toepassen;

- RVS muurdoorvoerstuk, in geval van een betonnen put deze instorten dan wel gebruik maken van een HDPE leiding gecombineerd met een 'linkseal';
- Persafsluiter (gietijzer) per pomp;

De persafsluiters worden zo veel mogelijk buiten de pompput geplaatst, tenzij specifiek anders is aangegeven. De persleiding met balkeerklep en afsluiter zodanig aanleggen dat de balkeerklep vanaf het mangat in het dek bereikbaar zijn en uitgebouwd kunnen worden. Bij het plaatsen van afsluiters buiten de pompput dient tevens een grondkap, spindelpot met betonnen dekplaat en bedieningssleutel (aansluiting 25x25 mm) te worden geleverd en aangebracht.

Bij het toepassen van een HDPE persleiding dient deze te worden voorzien van elektrolasverbindingen waarbij de lasrillen aan de binnenzijde moeten worden verwijderd en glad afgewerkt. De persleiding deugdelijk bevestigen. Bij kans op trillingen of overmatige belasting extra RVS leidingbeugels plaatsen. De ruimte tussen de RVS leidingbeugels bedraagt tussen 1,5 en 2 meter.

De diameter van de verzamelleiding buiten de put dient groter te zijn dan de diameter van de afzonderlijke leidingen in de put, tenzij de afgaande persleiding hiermee kleiner is dan de verzamelleiding.

4.3.1 **Flensverbindingen**

De flensverbindingen worden voorzien van een rubber pakking met canvas inlage en van RVS moerbouten, moeren en ringen (A4).

4.3.2 **Conservering**

De pompen dienen te zijn voorzien van een coating met een laagdikte van 60 µm.

De overige gietijzeren onderdelen dienen te zijn voorzien van een twee componenten epoxy coating.

4.3.3 **Hijsketting**

Iedere pomp voorzien van een RVS 316 kortschalmige hijsketting met overnameringen. Deze overnameringen hebben een diameter van 80mm en zijn om de 1000mm geplaatst. Aan één uiteinden van de ketting zit een bijpassende harpsluiting. Minimaal 500 Kg hijslast.

De hijsketting met een overlengte van 1 meter ophangen aan een RVS schommelhaak (Ø8 mm) in het mangat van de afdekplaat. De lengte van de ketting dient te worden afgestemd op de diepte van de pompput, dusdanig, dat er minimaal 1 meter overlengte buiten de put beschikbaar is wanneer de pomp is geplaatst. Bij de ketting een veiligheidscertificaat leveren.

4.3.4 **Geleidestangen**

Voor elke pomp 2 stuks geleidestangen, minimaal 2" (AISI316) voorzien. De geleidestangen zijn voldoende stijf en reiken tot aan het mangat van de put. De geleidestangen vastzetten met een (AISI316) beugel aan de rand van het mangat. Beugel is voorzien van rubberen trillingsdempers.

4.4 **Debietmeter**

Indien aangegeven dient in de gezamenlijke persleiding nabij de afgaande leiding een debietmeter te worden aangebracht.

Van de debietmeter moeten de volgende signalen worden aangesloten op de PLC:

- debietmeetsignaal 4-20mA
- debietpuls 24V (1 puls per m3)

Omschrijving	Debietmeter
Fabricaat	Krohne (of gelijkwaardig);
Uitvoering	Magnetisch inductieve debietmeter;
Type	Optiflux 2100 W
Meetgever	Optiflux 2000 F
Doorlaat	Af te stemmen op de diameter van de afgaande persleiding;
Uitvoering meetbuis	IP 68 met grondcoating

- Montage van de debietmeter dient dusdanig te geschieden, dat voor en na de debietmeter voldoende rechte leiding aanwezig is (zonder afsluiters, etc.) om afwijkingen t.g.v. turbulente strong te minimaliseren. Hierbij is sprake van een rechte leiding met een lengte van resp. 5x DN voor de debietmeter en min. 2x na de debietmeter.
- De uitleesunit/meetversterker dient in de schakelkast te worden geplaatst. Verder dient de debietmeter te worden aangesloten op de besturing, dusdanig, dat het actuele en cumulatieve debiet via de hoofdpst bekeken en geregistreerd kan worden.
- De benodigde kabel dient door een mee te leveren en aan te brengen mantelbuis te worden gevoerd.

5 Elektro- en besturingstechnische eisen

Dit hoofdstuk omschrijft de technische eisen waaraan de elektrische installatie moet voldoen.

5.1 Algemeen

De elektrische installatie omvat de gehele installatie vanaf de aansluitklemmen van het stroomleverend bedrijf en moet voldoen aan de in Nederland geldende eisen (waaronder CE, NEN1010 en NEN3140) en Europese richtlijnen.

De aannemer moet voor de aanvang van de montage een complete set tekeningen ter goedkeuring indienen. De installatie en de tekeningen dienen te worden uitgevoerd overeenkomstig het principe van eerder geleverde installaties. Indien hierover onduidelijkheden ontstaan, bestaat de mogelijkheid reeds bestaande installaties vooraf te bekijken. De directievoerder behoudt zich te allen tijde het recht voor de installatie af te keuren wanneer deze niet voldoet aan de eisen van de opdrachtgever.

Na afloop van het project dient één bedieningsmap en een digitale versie (pdf) met hierin de volgende bescheiden te worden aangeleverd:

- Set elektrische tekeningen (as-built);
- Uitgebreide gebruikershandleiding;
- Beknopte gebruikershandleiding;
- Aardingsstaat;

Met betrekking tot de software dient door de aannemer op CD-rom te worden aangeleverd :

- Toegepast protocol van het telemetriesysteem;
- Lijst met instellingen van de gemaalcomputer en/of PLC;
- RTU tabellen;
- Taglisten;
- Alarmen;
- Schematische weergave anders dan een print screen;
- Constanten;
- Type communicatielijns met tel. nr. of IP adres met APN.

Alle tekeningen in de bedieningsmap dienen individueel te zijn geplastificeerd.

Werkdocumenten en tekeningen dienen in dwg-formaat en pdf-formaat op USB te worden aangeleverd.

De bestanden op USB mogen niet gecomprimeerd zijn.

Alle documenten dienen te zijn opgesteld in de Nederlandse taal.

5.2 Aansluiting Nutsbedrijven

5.2.1. Nieuwbouw

Bij *nieuwbouw* zorgt de opdrachtgever voor de aanvraag van een energieaansluiting. De opdrachtgever geeft opdracht aan het energiebedrijf. De aannemer houdt rekening met de proceduretijd en geeft details aan omtrent de aan te vragen werkzaamheden. Bij nieuwe of te verzwaren aansluitingen geeft de aannemer de afzekering aan de gemeente op. De aansluitkosten van de netbeheerder zijn voor rekening van de opdrachtgever.

Voor de gemeente Emmen geldt :

Bij *nieuwbouw* zorgt de opdrachtnemer voor de aanvraag van een energieaansluiting. De opdrachtnemer geeft opdracht aan het energiebedrijf. De opdrachtnemer houdt rekening met de proceduretijd en geeft details aan omtrent de aan te vragen werkzaamheden. Bij nieuwe of te verzwaren aansluitingen geeft de aannemer de afzekering aan de gemeente op. De aansluitkosten van de netbeheerder zijn voor rekening van de opdrachtgever.

De installatie voldoet aan de eisen gesteld door de netbeheerder en het energieleverende bedrijf. De aannemer legt op aanvraag schema's van de elektrische installatie en andere gegevens over beveiligingsapparatuur en aanloopapparatuur ter goedkeuring voor aan de netbeheerder en het energieleverende bedrijf.

5.2.2. Renovatie

Bij *renovatie* draagt de aannemer zorg voor het eventueel tijdelijk afsluiten en weer aansluiten van de stroomvoorziening. Het eventueel verzwaren of verlagen van de hoofdzekering wordt door de aannemer verzorgd. Dit houdt ook in de coördinatie met de netbeheerder bij het af- en aansluiten van de kWh-meter en/of slimme meter. De kosten voor deze werkzaamheden zijn voor rekening van de opdrachtgever.

5.3 Communicatie

De telemetrie unit moet worden uitgevoerd met een ADSL of GPRS modem. In het specificatieblad staat nader omschreven welk modem van toepassing is bij de desbetreffende installatie. De simkaart zal door de opdrachtgever worden verstrekt.

5.4 Uitvoering van de buitenopstellingskast

De nieuw te leveren buitenopstellingkast dient op de opstort van het betondek of (indien van toepassing) op de losse betonsokkel te worden geplaatst.

De kast dient zodanig te worden uitgevoerd dat het energiebedrijf hier haar KWh meter eenvoudig in kan plaatsen. De kast dient dan ook te voldoen aan alle eisen zoals het plaatselijk energiebedrijf dit vraagt. In geen geval kunnen de eisen van het energiebedrijf leiden tot meerwerk gedurende het project.

Specificaties buitenopstellingkast:

Omschrijving	Buitenopstellingskast
Afmeting	Minimaal 1400 x 950 x 350 mm (H X B X D)
Fabricaat	Staka of gelijkwaardig
Plaatmateriaal	2 mm RVS 304
Kleur	RAL 6009
Aantal compartimenten	1
Aantal deuren	2
Ventilatie	Via openingen onder het dak
Montageplaat	15 mm multiplex, gecoat (betonplex)
Tekeninghouder	Binnenzijde deur (A4)

De deuren dienen waterdicht te worden afgesloten middels een espagnolet sluiting en een half euro profiel cilinderslot. Aanwezige cilindersloten dienen te worden overgezet naar de nieuw te plaatsen kast (indien mogelijk). Tevens dient de kast te zijn voorzien van een regengoot. De deuren dienen in geopende stand te kunnen worden vergrendeld.

Specificaties slottype

Opdrachtgever	Slottype
Gemeente Borger Odoorn	Abus C83
Gemeente Coevorden	Abus C83, inclusief Emka kruk geschikt voor dubbel cilinder
Gemeente Emmen	Nemef nr 5126713
Gemeente Hardenberg / Ommen	Ronis N34265 Aan de zijwand van de schakel.- en verdeelinrichting een sleutelkastje monteren, voorzien van een cilinderslot van het energieleverend bedrijf.

De kabeldoorvoeren onder in de kast dienen na montage te worden afgedicht middels Stopac, zodanig dat geen rioolgassen of ongedierte in de kast kunnen komen.

Het bovendeck dient te worden voorzien van een schijfantenne, aangesloten op de besturing.

Tussen de kast en de betonvoet dient een laag compriband te worden aangebracht.

Indien er sprake is van een buitenopstelling op een losse sokkel, dient deze te worden afgevuld met hydrokorrels.

5.5 Coaten van de buitenopstellingskast (renovatie)

Indien specifiek aangegeven dient de buitenopstellingskast te worden voorzien van een nieuwe coating, inclusief anti-wildplak. Kleur RAL 6009. De coating dient aangebracht te worden op de buitenzijde van de buitenopstellingkast, exclusief bovenzijde.

Type coating : AW 4010 (CAS of gelijkwaardig)

In de linker bovenhoek van de linkerdeur dient een ruimte te worden vrijgehouden met de afmeting van 250 x 200 mm (B x H) ten behoeve van sticker opdrachtgever.

5.6 Kasttoebehoren

In het compartiment van de schakelapparatuur dienen de volgende componenten te zijn aangebracht en aangesloten:

- 1 stuks kastverlichting TL 18W (schakeling d.m.v. een Schmerzal deurschakelaar);
- Wandcontactdoos (IP 65) 230 V met randaarde en klapdeksel (dubbel uitgevoerd);

De wandcontactdoos dient spatwaterdicht te zijn uitgevoerd en te worden beveiligd door een aardlekschakelaar. De TL verlichting dient van voldoende sterkte te zijn om goed onderhoud ook in de nachtelijke uren mogelijk te maken en dient te worden bediend door een deurschakelaar. De TL verlichting dient hierbij aan de onderzijde van het bovendeck te worden gemonteerd.

5.7 Schakelapparatuur

De toe te passen schakelapparatuur varieert per opdrachtgever. De specificaties zijn opgenomen in bijlage 1 en bijlage 2.

Opdrachtgever	Uitvoering
Gemeente Borger Odoorn	Mitsubishi, conform bijlage 1
Gemeente Coevorden	Mitsubishi, conform bijlage 1
Gemeente Emmen	Mitsubishi, conform bijlage 1
Gemeente Hardenberg / Ommen	Flygt APP, conform bijlage 2

In het schakelcompartiment van de buitenopstellingskast dient de schakelapparatuur te worden gemonteerd. De apparatuur dient te worden gemonteerd in een plaatstalen kast volgens onderstaande omschrijving:

- Plaatstalen kast voorzien van een coating;
- Bedienings- en uitleesunit in het front van de binnenkast (front mounted);
- Duidelijke schakelaars en knoppen welke eenvoudig bediend kunnen worden Alle onderdelen op het front van de automaat dienen te worden voorzien van een resopalplaatje met hun functie;
- Afmetingen dusdanig kiezen dat minimaal 20% ruimte vrij blijft voor eventuele toekomstige aanpassingen;
- Bij de kast dient een **stalen** sleutel te worden geleverd ten behoeve van het openen van de deur van de schakelautomaat;
- De installatie zodanig installeren dat bij geopende deuren de installatie aanrakingsveilig is (IP21). Indien nodig beschermingsplaten aanbrengen.

De schakelkast dient minimaal te zijn voorzien van:

- Hoofdschakelaar 4-polig 40 of 63 A, welke in de uitstand middels een hangslot vergrendeld kan worden;
- 1 krachtgroep 400V per pomp;
- Start- en beveiligingsapparatuur voor iedere pompen:
 - Pompen tot 3,0 kW direct starten middels magneetschakelaars;
 - Pompen van 3,0 tot 7,5 kW sterddriehoek starten middels magneetschakelaars (indien aangegeven);
 - Pompen vanaf 7,5 kW starten middels frequentieomvormers welke alle fases dient aan te snijden;
- 1 separate groep ten behoeve van verlichting;
- 1 separate groep t.b.v. de wandcontactdozen (230V);
- 1 groep (230V) ten behoeve van de voeding van de PLC;
- 1 pompkeuze schakelaar per pomp. De schakelaar dient van het type “0 – Auto – Hand” te zijn, waarbij de handstand *niet* automatisch naar de stand “Auto” dient terug te veren. De uit-stand dient via de telemetrie unit te worden doorgemeld;

De pompen schakelen altijd op laag niveau softwarematig uit.

- 1 stroommeting per pomp doormiddel van een analoge of digitale ampèremeter in het front van de kast;
- 1 stuks 24 volt DC noodvoeding ten behoeve van de niveauregeling en debietmeting;
- 1 stuks vrij programmeerbare PLC, bestaande uit:
 - 1 stuks CPU
 - 1 stuks voeding 24VDC
 - Benodigde digitale ingangsmodule
 - Benodigde analoge ingangsmodule
 - Benodigde digitale uitgangsmodule
- 1 kleurendisplay voor uitlezing bedrijfsstatus Touchscreen;
- 1 stuks drukknop '**Herstel storing**';
- Overspanningsbeveiliging t.b.v. netspanning, PLC en drukopnemer;
- Alle benodigde bedrading, zekeringen, klemmen, DIN-rails, hulpcomponenten en componentcodering;

De schakelkast dient zodanig in de buitenopstellingkast te worden gemonteerd dat onder de schakelautomaat minimaal 20 cm vrije ruimte is voor het eenvoudig in kunnen voeren van de kabels.

5.8 Frequentieregelaar

Pompen vanaf 3,0 kW dienen te worden aangestuurd middels frequentieomvormers (tenzij anders aangegeven).

Onder de oudere elektromotoren van gemalen bevinden zich nogal eens motoren met wikkelingen van een lage klasse (B). Bij het gebruik van FO's voor deze motoren is het van groot belang dat de juiste filters(dU/dt filter) worden geplaatst, omdat hogere harmonischen schade aan deze wikkelingen kunnen toebrengen. Hiervoor dienen EMC voedingskabels te worden toegepast.

Uitvoering volgens EN61800-3, categorie C2 Klasse IP54 Maximale bedrijfstemperatuur zonder derating 50°C RFI Filter Geïntegreerde werkschakelaar Ethernetcard USB Extension Cable

FO's worden gemonteerd naast de schakelkast. Het bedieningspaneel worden gemonteerd achter de rechter kastdeur. Om opwarming van de buitenkast te voorkomen dienen de FO's te worden voorzien van ventilatie kanalen welke de ventilatielucht van de FO's afvoeren door het dak.

De klemaansluitingen van de FO's zijn niet altijd goed bereikbaar, of kwetsbaar. Vaak zijn de klemmen voor de thermistor kabel te klein uitgevoerd, omdat de thermistor kabel vaak in dezelfde diameter is uitgevoerd als de pompkabel. Om deze aansluitproblemen te ondervangen dienen de pompkabels via een klemmenkast op de FO's te worden aangesloten. De bekabeling van FO naar klemmenkast dient in vaste bekabeling te worden uitgevoerd. De klemmenkast dient onder de FO te worden geplaatst.

5.9 Configuratie op de hoofdpst

Op dit moment is sprake van meerdere SCADA (hoofdpst) systemen.

Opdrachtgever	Hoofdpst
Gemeente Borger Odoorn	AQV++ (Xylem)
Gemeente Coevorden	Datawatt
Gemeente Emmen	AQV++ (Xylem)
Gemeente Hardenberg / Ommen	AQV++ (Xylem)

De configuratie van de installatie op de hoofdpst zal worden verzorgd door de opdrachtnemer. De kosten hiervan komen voor rekening van de opdrachtgever.

De aannemer dient deze werkzaamheden af te stemmen met de telemetrieleverancier en hier zijn volledige medewerking aan te verlenen. Voor de afstemming kunnen geen aanvullende kosten in rekening worden gebracht.

Configuratie geschiedt op basis van de maximale I/O indeling van de installatie en bestaat uit:

- Het aanmaken van een I/O configuratielijst ten behoeve van de PLC;
- Het verzorgen van de visualisatie van de pompinstallatie;
- Het verzorgen van de rapportage faciliteiten en trends;
- Het verzorgen van de alarmafhandeling naar de storingsdienst;
- Het verzorgen van een algemene ingebruikname;

Het besturingssysteem moet gebruiksklaar opgeleverd worden. Alle meetwaarden, instellingen, commando's en bedrijfsgegevens moeten zowel lokaal als op afstand uitgelezen en gewijzigd kunnen worden. E.e.a. inclusief configuratie op de hoofdpst van de opdrachtgever.

5.10 Aarding- en potentiaalvereffeningsinstallatie

5.10.1 Aarding

De vereffeningsaarding aanleggen op een maximale verspreidingsweerstand van 167 Ohm. Bij renovatie van bestaande installaties de aarding controleren en indien nodig voorzien van een differentiaalschakelaar.

De installatie aarden middels aardelektroden. Indien een voldoende lage verspreidingsweerstand hiermee niet realiseerbaar is, moet een aardlekschakelaar worden toegepast. De extra kosten die hierbij worden gemaakt worden verrekend volgens een bij inschrijving opgegeven verrekenprijs.

5.10.2 Potentiaalvereffening

Door het horizontale aardnet moeten alle aangesloten delen nagenoeg hetzelfde aardpotentiaal hebben. Het aardnet in betonconstructies en in de grond moet worden verbonden met de hoofdaardrail in de buitenkast. Potentiaalvereffening realiseren door aanvullende potentiaalvereffeningsleidingen naar of tussen metalen gestellen, leidingsystemen, kanalen, machines en dergelijke.

5.10.3 **Bliksemafleiderinstallatie**

Een bliksemafleiderinstallatie is niet vereist tenzij anders aangegeven.

5.10.4 **Bliksemstroom- en overspanningsbeveiliging**

Ten behoeve van de beveiliging van de netvoeding tegen directe/indirecte blikseminslagen de volgende delen van de installatie van bliksemstroomafleiders en overspanningsbeveiligingselementen voorzien:

1. Schakel- en verdeelinrichting, direct na de hoofdschakelaar, (grof en midden);
2. De besturingsinstallatie (fijn);
3. De telefoonaansluiting (fijn), indien van toepassing;
4. Meet en regelapparatuur, zoals niveaumetingen (fijn);

De overspanningsafleiders installeren nabij en aansluiten op de hoofdrail in de buitenkast, conform de voorschriften van de leverancier.

5.11 Overgangskast

Indien aangegeven dient naast de buitenopstellingkast t.b.v. de besturingsinstallatie een separate overgangskast te worden geplaatst inclusief bijbehorende sokkel. Alle kabels vanuit de put dienen in deze kast te worden ingebracht ter voorkoming van H₂S in de buitenopstellingkast. Middels lasdozen (IP 68) dienen de kabels te worden doorgevoerd naar de buitenopstellingkast, gebruik makend van grondkabels. Mantelbuizen dienen deugdelijk te worden afgedicht met Stopac.

Specificaties overgangskast:

Omschrijving	Buitenopstellingskast
Afmeting	Minimaal 640 x 425 x 270 mm (H X B X D)
Fabricaat	Staka of gelijkwaardig
Plaatmateriaal	1,5 mm RVS 304
Kleur	RAL 6009
Aantal compartimenten	1
Aantal deuren	1
Ventilatie	Via openingen onder het dak
Montageplaat	12 mm multiplex, gecoat (betonplex)
Tekeninghouder	Binnenzijde deur (A4)

5.12 Niveaumeting

De opdrachtgever maakt onderscheid in een aantal soorten installaties. Voor elk type installatie is de standaard te voorziene niveaumeting opgesomd, inclusief de eisen en omschrijving.

Enkel- en meerpompsgemalen:

- Niveaumeting d.m.v. keramische druksensor;
- Hoogwater vlotterbal;

Bij meerpompsgemalen met gescheiden DWA/RWA putten, dient elke put te zijn voorzien van een eigen niveaumeting door middel van een keramische druksensor en hoogwater vlotterbal.

5.12.1 Niveaumeting bassin of put

Omschrijving	Drukopnemer
Uitvoering	Hangende drukmeting (met compensatie buitenluchtdruk) met keramisch membraan;
Type	Radar Vega C11;
Plaats meting	Natte kelder of bassin;
Beschermingsklasse	IP68;
Meetsignaal	4-20mA, 2-draads;
Meetbereik	0 – 4 mV/k. (bij putten dieper dan 4 meter ander bereik selecteren);
Maximale afwijking	$\leq 0,1\%$ over het volle meetbereik (verloop 0,1% / 2 jaar);
Overspanningbeveiliging (intern)	Ja;
Signaalcontacten	Geen contacten;
Montage en toebehoren	Montage aan beugel, Montagebeugel 2020 rvs 304 incl. 1 1/2" PVC moer aangebracht in het mangat van de pompput, dusdanig dat zo weinig mogelijk verstoring van het signaal optreedt. Kabellengte minimaal 12 meter;

5.12.2 Hoogwatervlotter

Omschrijving	Vlotterbal
Uitvoering	Vlotterbal;
Type	Roboflot voorzien van afspangewicht (of gelijkwaardig);
Plaats meting	Natte kelder;
Beschermingsklasse	IP68;
Meetsignaal	Potentiaalvrij contact;
Signaalcontacten	Hoogwater;
Montage en toebehoren	<ul style="list-style-type: none"> Montage aan rvs-kabel, voorzien van beton contragewicht; Kabel bevestigen aan een ophangbeugel; Kabel d.m.v. tie-wraps vastklemmen aan koord. Kabel en vlotter goed bereikbaar monteren op een plaats met relatief weinig verstoring, bijvoorbeeld 30 cm naast de inkomende leiding; Kabellengte afstemmen op de situatie, minimaal 2 mtr. overlengte;
Diversen	Montage combineren met niveauregeling;

5.13 bekabeling en kabelbevestiging

Algemene eisen aan de aanleg van bekabeling en ondersteuning:

1. Kabels via wartels de binnenkast of klemmenkast in- en uitvoeren;
2. Wartels waterdicht om de buitenmantel van de kabels aansluiten;
3. De kabels deugdelijk op trek ontlasten;
4. De kabeldoorvoeringen tussen de buitenkast en de pompput in de buitenkast na montage van de kabels gasdicht afsluiten met stopac;

5. Kabels in grond middels mantelbuizen beschermen. Mantelbuizen voorzien van trekkoord, diameter mantelbuis dient 50mm te zijn, een gladde binnenwand te hebben en flexibel te zijn. De mantelbuizen mogen maximaal een vullingsgraad van 70% hebben;
6. Voedingskabels en signaalkabels niet gezamenlijk in 1 mantelbuis doorvoeren, voedingskabels dienen elk een eigen mantelbuis ter beschikking te hebben;
7. De kabels van de pompmotoren via een beschermbuis direct aansluiten op de aansluitklemmen. Elke kabel afzonderlijk deugdelijk op trek ontlasten;
8. Kabels in de put deugdelijk bevestigen. Loshangende kabels mogen het uithijzen van de pomp niet belemmeren of door het uithijzen beschadigd kunnen worden;
9. Kabels onderin de schakelkast op de kabelopvangrail monteren met behulp van KSV-beugels of beugels van gelijke hoedanigheid;
10. De afscherming van signaalkabels aan één zijde met de aardrail verbinden. De andere zijde afwerken met een krimpkous;
11. In kabels meegevoerde PE-leidingen afwerken op klemmenrail gemonteerde, aardklemmen (geel/groen). Hiertoe een aardverbinding aanbrengen tussen de aardrail en de klemmenrail. Deze methode is toegestaan voor de, volgens de voorschriften goedgekeurde, maximale aderdoorsnede;
12. Bij gebruik van tie-wraps als trekontlasting deze om de 50 cm bevestigen.
13. Bekabeling hangende drukmetingen middels tie-wraps vastklemmen aan rvs-staalkabel. Tevens de hoogwater vlotter met kabel op dezelfde wijze bevestigen aan de staalkabel;
14. Rvs-staalkabel met bekabeling bevestigingen aan een ophangbeugel. De ophangbeugel zodanig plaatsen dat de kabel omhoog getrokken kan worden vanaf het betondek;
15. Voedingskabels, alsmede kabelwartels van door frequentieomvormer geregelde aandrijvingen dienen te voldoen aan de EMC-richtlijn en de installatievoorschriften van de fabrikant;
16. Hiervoor bij frequentiegeregelde aandrijvingen EMC-wartels op alle kabels van frequentiegeregelde pompen en niveausensoren toepassen;
17. Hiervoor afgeschermd kabels en stalen lasdozen toepassen om een volledig gesloten stroomkring te waarborgen;
18. Alle daarvoor in aanmerking komende onderdelen, schakelapparatuur, veiligheden, hulprelais, mag- neetschakelaars e.d. voorzien van gegraveerde 'Resopal' naamplaatjes. De plaatjes bevestigen door middel van nylon spreidnieten of op een door de directie goed te keuren wijze.
19. De bedrading onderbrengen in bedradingskokers met afneembare deksels, waarvan de vullingsgraad niet meer dan 70 % mag bedragen.
20. In kabels meegevoerde PE-leidingen afwerken op klemmenrail gemonteerde, aardklemmen (geel/groen). Hiertoe een aardverbinding aanbrengen tussen de aardrail en de klemmenrail. Deze methode is toegestaan voor de, volgens de voorschriften goedgekeurde, maximale aderdoorsnede.

6 BEPALINGEN

6.1 Logboek

De opdrachtnemer houdt een logboek bij met de specificaties van verrichte werkzaamheden en vervangen onderdelen per pompunit. Er wordt een tijdelijk account door de directie beschikbaar gesteld.

6.2 Bereikbaarheid

Bereikbaarheid van woningen en/of bedrijven dient te allen tijde gehandhaafd te blijven, bijvoorbeeld met behulp van loopbruggen c.q. loopschotten en/ of rijplaten.

Alle hiermee gemoeide kosten zijn voor rekening van de aannemer en dienen onderdeel uit te maken van de inschrijfsom.

6.3 Bestaande vegetatie

De aannemer dient het redelijk mogelijke te doen om de bestaande vegetatie te behouden en in alle redelijkheid in oude staat terug te brengen. Daar waar sprake is van gevaar voor schade aan bomen en/of boomwortels dient eerst contact te worden opgenomen met de opdrachtgever. Indien twijfel bestaat, dient voor aanvang van de werkzaamheden door de opdrachtnemer een rapportage te worden gemaakt, betreffende de huidige situatie van het werkterrein, voorzien van foto's.

Klachten van bewoners en de hieruit voortvloeiende kosten komen voor rekening van de aannemer en kunnen niet aan de gemeente worden doorberekend.

6.4 V&G Coördinatie

Het aanstellen van de in de artikelen 2.33 en 2.34 van hoofdstuk II, afdeling 5 van het Arbeidsomstandighedenbesluit bedoelde coördinator(en) voor de uitvoeringsfase geschiedt door de opdrachtnemer. Door de opdrachtgever wordt op voorhand een V&G plan opgesteld.

Het personeel:

- Werkt veilig en vakkundig;
- Gebruikt beschermende kleding, veiligheidsbril, rubberen handschoenen en geschikte hijswerktuigen;
- Neemt persoonlijke hygiëne in acht;
- Verzorgt opgelopen wondjes;
- De aannemer meldt persoonlijke ongelukken direct aan de toezichthouder;

De aannemer is verantwoordelijk voor de arbeidsomstandigheden van zijn personeel en onderaannemers en dient in het bezit te zijn van een VCA** certificaat.

De aannemer stelt de opdrachtgever direct op de hoogte van alle ongevallen op het werkterrein, met verstrekking van alle ter zake doende inlichtingen. Daarnaast dient de aannemer in het bezit te zijn van een geldig ISO 9001 certificaat.

6.5 Algemene verkeersvoorzieningen

Afsluiten van de rijbaan is alleen toegestaan na uitdrukkelijke toestemming van de opdrachtgever. Indien een gedeelte van de rijbaan of de wegberm gebruikt wordt voor werkzaamheden, dan moeten verkeersvoorzieningen worden getroffen conform CROW publicatie 96b. De directie is bevoegd, indien de veiligheid en/of de afwikkeling van het verkeer dit vereist, de werkzaamheden niet te laten aanvangen of te doen onderbreken.

- De verkeersmaatregelen, volgens CROW 96B, worden uitgevoerd door en op kosten van de opdrachtnemer;
- De opdrachtnemer draagt zorg voor de bereikbaarheid van woningen, winkels, openbare gebouwen e.d. voor (minder valide) voetgangers. In overleg met de betrokkenen kan de mate van bereikbaarheid nader inhoud worden gegeven;
- De opdrachtnemer draagt zorg voor een doorgang voor het fietsverkeer en de voetgangers, of in overleg met de gemeente voor een omleidingsroute;
- De opdrachtnemer houdt het gemotoriseerd bestemmingsverkeer naar woningen, winkels, bedrijven, bouwwerken, landerijen enz. in overleg met de betrokkenen zoveel mogelijk in stand. Indien met de betrokkenen geen overeenstemming kan worden bereikt over de beperking van de bereikbaarheid, treedt de opdrachtnemer tijdig in overleg met de gemeente;
- De opdrachtnemer draagt zorg voor de bereikbaarheid door de hulpdiensten;
- Verrekening van kosten door stagnatie is alleen mogelijk indien dit is overeengekomen met de opdrachtgever;

6.6 Kabels en leidingen

- Het verzorgen van een KLIC-melding conform publicatie 250 CROW, dient door de opdrachtnemer te worden verzorgd;
- Het los nemen en opnieuw aansluiten van de energiemeter dient door de opdrachtnemer voor eigen rekening te worden afgestemd met het energiebedrijf;
- Tijdens het uitvoeren van het werk neemt de opdrachtnemer zodanige maatregelen dat brandkranen, afsluiters e.d. altijd bereikbaar en duidelijk zichtbaar zijn;
- De opdrachtnemer neemt maatregelen ter voorkoming van beschadiging van brandkranen, afsluiters, e.d.;
- Waterleidingbuizen die tijdens vorst in ontgravingen bloot liggen, zullen door de opdrachtnemer tegen bevriezen moeten worden beschermd;
- De vaste stand van afsluiters van de waterleiding, brandkranen en gasleidingen, enz. moet te allen tijde verzekerd blijven. Deze afsluiters en kranen mogen nimmer worden weggenomen, verplaatst of onbereikbaar gemaakt;

6.7 Tijdelijke voorzieningen

Alle tijdelijke voorzieningen, welke benodigd zijn voor het realiseren van een veilige werksituatie en voorkomen van stagnatie dienen door de aannemer voor eigen rekening te worden georganiseerd en dienen hiermee te zijn opgenomen in de aanneemsom.

Het betreft:

- Noodbemaling;
- Tijdelijke voeding;
- Bronbemaling;
- Klimmaterieel;
- Afsluiters;
- Hijsvoorzieningen;
- Persoonlijke beschermingsmiddelen;
- Etc.;

6.8 Milieueisen

Puin, stenen, hout en dergelijke met grotere afmetingen dan 50 mm dienen door de opdrachtnemer te worden verwijderd uit grond en zand dat wordt verwerkt en dienen door de opdrachtnemer te worden afgevoerd en gestort.

6.9 Kwaliteitseisen

Monteurs welke worden ingezet voor het zelfstandig plegen van onderhoud, dienen aantoonbaar zijn opgeleid om installaties en reparatiewerk te verrichten aan zwak en sterkstroom installaties. Deze monteurs dienen te beschikken over de benodigde certificaten/diploma's, waaronder:

- VMBO+ (LBO/LTS)
- NEN 3140 VOP LS / NEN50110 / NEN 3140
- VCA Basis
- Veilig werken langs de weg Veilig werken in riolen.

6.10 Vrijgekomen materialen

Tenzij anders door de opdrachtgever besloten dienen de vrijgekomen (giet)ijzeren materialen welke van waarde zijn voor de opdrachtgever zijn bijvoorbeeld oude leidingwerken, oude geleidebuizen, metalen putluiken, oude besturingen en buitenopstellingskasten ed. te worden afgevoerd naar de gemeentewerf van de betreffende opdrachtgever. Een en ander in overleg met de toezichthouder.

Overige materialen, welke voor de opdrachtgever geen waarde hebben vervallen aan de aannemer. Deze werkzaamheden maken onderdeel uit van het werk en komen voor rekening van de opdrachtnemer.

Vrijgekomen slib en puin dienen te worden afgevoerd naar een erkend verwerker, deze kosten dienen te zijn opgenomen in de bijbehorende posten van de inschrijfstaat.

Verwerken/afvoeren van steenachtige stoffen

Indien steenachtige stoffen worden gebroken dan moet het breken conform de BRL 2506 plaatsvinden.

De inschrijver kan worden gevraagd om een KOMO productcertificaat 'BRL 2506 van de verwerkenede instantie. Recyclinggranulaten voor toepassing in GWW-werken en in beton' overleggen. Controle van het certificaat kan via www.bouwkwiteit.nl.

6.11 Producten die door opdrachtgever ter beschikking worden gesteld

Door de opdrachtgever wordt geen producten ter beschikking gesteld.

6.12 Bedrijfs gereed achterlaten van de installaties

- Alle installaties dienen bedrijfs gereed achter gelaten te worden;
- Pompen, terugslagkleppen en leidingwerk moeten zijn ontlucht. Er dient gecontroleerd te worden dat de pompen op volle capaciteit kunnen draaien (aan de hand van de daarbij behorende nominale stroom) voordat men de installatie verlaat;
- De putten, kelders en kasten dienen na het onderhoud op de juiste wijze afgesloten te worden;
- Bedieningsschakelaars dienen in dezelfde stand achtergelaten te worden als bij de aanvang van de werkzaamheden. Installaties welke zijn voorzien van telemetrie dienen werkend te zijn aangesloten op de hoofdpst van de gemeente, waarbij alle instellingen zowel in de installatie als ook in de hoofdpst correct dienen te zijn;

6.13 Vaste projectleider

Vanuit de aannemer dient één projectleider te worden aangesteld welke gedurende de looptijd van het contract als aanspreekpunt fungeert voor het gehele werk. Bij afwezigheid van de projectleider dient een vervangende projectleider aangesteld te worden, welke op de hoogte is van de procedures en werkzaamheden.

De kosten voor het inzetten van een projectleider dienen te zijn meegenomen in de eenheidsprijzen.

7 PROCES EISEN

In dit hoofdstuk staan paragraafsgewijs de eisen die de Opdrachtgever stelt aan het proces bij het ontwerp, de realisatie en de oplevering van een installatie.

De volgende onderwerpen worden behandeld:

- Aanbieding;
- Rangorde;
- Voorschriften;
- Verplichtingen aannemer;
- Procesfasen;
- Documenten en procedures;
- Algemeen tijdschema;
- Vergaderingen en verslagen;

7.1 Aanbieding

De aanbieding bevat in ieder geval een:

- Schematische opstellingstekening, indien gevraagd in de uitnodigingsbrief;
- Duidelijke omschrijving van zijn leveringsomvang met opgave van alle aangeboden componenten en afwijkingen van de toe te passen fabricaten en type;
- Grafiek van de aangeboden pompen met daarin opgenomen:
 - a. Het werkpunt van de pomp bij enkelloop (capaciteit en opvoerhoogte aangeven);
 - b. Stroomsnelheid in de persleiding in en buiten het gemaal en de NPSH kromme;
 - c. Opgenomen vermogen in het werkpunt;
- Opgave van levertijden met globale planning;

Indien van toepassing bevat de aanbieding ook een:

- Lijst met in te schakelen onderaannemers;
- Toelichting die de gelijkwaardigheid aantoont van zaken waarin afgeweken wordt van de offerteaanvraag of PvE;

Binnen 20 werkdagen na opdrachtverstrekking dient de aannemer een gedetailleerde opstellingstekening met stuk lijst, elektrische schema's en een planning ter goedkeuring in.

7.2 Rangorde

Wanneer enige bepaling van het PvE in strijd is met één of meer bepalingen van de van toepassing zijnde voorschriften, of wanneer bepalingen van deze voorschriften met elkaar in strijd zijn, bestaat voorrang in de navolgende volgorde:

- 1) Offerteaanvraag;
- 2) Bijlagen offerteaanvraag;
- 3) Nota van Inlichtingen;
- 4) PvE;
- 5) Bijlagen PvE;
- 6) Inkoopvoorwaarden opdrachtgever;
- 7) UAV 2012 en UAVTI 1992;
- 8) Offerte;

7.3 Voorschriften, richtlijnen, bepalingen, normen en eisen

De volgende voorwaarden zijn van toepassing als waren zij letterlijk in dit programma van eisen (PvE) opgenomen, tenzij in dit PvE uitdrukkelijk wordt afgeweken:

7.3.1 **Uniforme Administratieve Voorwaarden (U.A.V.)**

De Uniforme Administratieve Voorwaarden regelen de verhouding tussen opdrachtgever en aannemer. De *Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van werken* (U.A.V. 2012), waarin opgenomen de *Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van Technische Installatiewerken*. Beide zijn van toepassing, in dit bestek beide verder aangeduid als U.A.V.

7.3.2 **Overige voorschriften, richtlijnen, bepalingen, normen en eisen**

De in dit PvE bedoelde vigerende voorschriften, richtlijnen, bepalingen, normen en eisen, of hun vervanger, gelden zoals ze drie maanden voor de dag van opdracht verstrekking luiden, voor zover ze ter zake dienen en in dit PVE niet uitdrukkelijk van wordt afgeweken.

Op de opdracht zijn de hierna genoemde documenten van toepassing als waren zij letterlijk in dit PvE opgenomen:

- Alle op het werk betrekking hebbende normen, regelgeving en voorschriften van de NEN (Stichting Nederlands Normalisatie Instituut);
- De door het NEN (Stichting Nederlands Normalisatie Instituut) geaccepteerde DIN-, ISO- en EURO normen;
- De keuringseisen uitgegeven door KEMA, KIWA, VISA, KEM, KOMO en GASTEC;
- Alle krachtens de, door de Europese Commissie opgestelde Machinerichtlijn, EMC-richtlijn, Laagspanningsrichtlijn en ATEX-richtlijn van toepassing zijnde normen;
- Gepubliceerde kwaliteitseisen, beoordelingsrichtlijnen en ontwerpen van de N.V. tot Keuring van Elektrotechnische Materialen KEMA;
- Installatie-, montage- of andere voorschriften van leveranciers.

7.4 Verplichtingen van de aannemer

7.4.1 **Onderaannemers**

Voor de inzet van onderaannemers die niet zijn vermeld in de inschrijving, voor aanvang van de werkzaamheden, schriftelijke goedkeuring van de directie te zijn verkregen.

De directie behoudt zich het recht voor om met opgave van reden onderaannemers te weigeren die zijn opgegeven bij de aanbidding.

De aannemer vrijwaart de opdrachtgever tegen aanspraken van overige bij het werk betrokken aannemers tot vergoeding van schade, ontstaan door afwijking van de termijnen van het eigen gedetailleerde werkplan, voor zover deze afwijking te wijten is aan nalatigheid, onvoorzichtigheid of verkeerde handelingen van de aannemer, zijn personeel, zijn onderaannemers, zijn leveranciers of voor diegene voor wie hij met betrekking tot het werk aansprakelijk is.

De opdrachtgever verwacht van de aannemer een actieve betrokkenheid bij de uitvoering van het werk. Alle werkzaamheden welke betrekking hebben op De elektrotechnische en mechanische werkzaamheden dienen door eigen medewerkers van de aannemer te worden uitgevoerd. Alleen werkzaamheden welke betrekking hebben op civieltechnische werkzaamheden, reiniging en aanbrengen van coating mogen door de aannemer worden uitbesteed.

7.4.2 **Taal**

De voertaal gedurende de uitvoering van het werk is de Nederlandse taal. De door de aannemer te vervaardigen documenten dienen in de Nederlandse taal te worden opgesteld.

De administratie en correspondentie dienen eveneens in het Nederlands plaats te vinden.

Personeel van de aannemer inclusief onderaannemers dient de Nederlandse taal machtig te zijn.

7.4.3 **Uitvoering**

Op werkdagen mag niet voor 07.00 uur en niet na 17.00 uur worden gewerkt. Het werken buiten normale werktijden, het werken in meer ploegen en dergelijke, vereisen de toestemming van de gemeente. Deze toestemming is niet noodzakelijk bij de werkzaamheden op de dag dat de tijdelijke pompinstallatie van bijvoorbeeld een rioolgemaal in bedrijf wordt gesteld.

De werkzaamheden dienen aaneengesloten te worden uitgevoerd, waarbij het werk voor de in planning genoemde opleverdatum dient te worden afgerond. Dit betreft zowel de werkzaamheden aan de installaties, alsmede het aanleveren van de vereiste documenten in definitieve vorm.

De volgende situaties dienen terstond te worden gemeld:

- Afwijkende zaken, die ernstige risico's voor het goed functioneren van het stelsel tot gevolg hebben (bijvoorbeeld omvangrijke lekkage, zandloop, kans op uitloop van het werk, etc.);
- Externe omstandigheden die stagnatie van werkzaamheden tot gevolg hebben (onder meer de aanwezigheid van concentraties van puin);

7.4.4 **Continuïteit**

In gevallen van renovatie de werkzaamheden aan een gesloten uitvoeren, telkens met een periode van maximaal 8 uur. Zo nodig zorgt de aannemer voor een voorziening om het functioneren van de riolering te waarborgen.

Uitbedrijfstellen van rioolgemaal en inbedrijfnames van tijdelijke voorzieningen mogen alleen worden uitgevoerd bij droog weer. Bij droog weer is de uitbedrijftijd van een rioolgemaal maximaal 8 uur, tenzij anders aangegeven in de offerteaanvraag. Uitbedrijfstellingen en inbedrijfnames van tijdelijke voorzieningen minimaal twee weken tevoren aanvragen bij de aangewezen toezichthouder. De dag

tevorens wordt door de toezichthouder een "GO / NO GO" signaal afgegeven. Uitstel van werkzaamheden door slechtweer is niet verrekenbaar.

7.4.5 **C.A.R. Verzekering**

De opdrachtgever heeft een doorlopende CAR-verzekering. Op verzoek kan een kopie van de verzekeringspolis worden opgevraagd.

7.4.6 **Schade**

In aanvulling op par. 6, lid 8 van de U.A.V.T.I. dient de aannemer alle zaken die ten gevolge van de uitvoering van het werk worden beschadigd of tijdelijk afgebroken zijn te herstellen, respectievelijk opnieuw te plaatsen, e.e.a. volgens de aanwijzingen van de opdrachtgever en zonder enige verrekening. Vanaf de dag van de opdracht tot en met de onderhoudstermijn dient door de opdrachtnemer een bedrijfsaansprakelijkheidsverzekering te worden afgesloten voor de werken volgens dit PvE tot een bedrag van de aanneemsom verhoogd met werken door derden, honoraria en directiekosten ter dekking van de in de polis omschreven risico's van de opdrachtgever, de directie, de adviseur, de opdrachtnemer en de eventuele onderaannemers.

7.4.7 **Garantie**

In overeenstemming met het gestelde in paragraaf 22 van de U.A.V. wordt bepaald, dat alle onderdelen vallend onder het werk moeten worden gegarandeerd en wel voor een termijn van 24 maanden, te rekenen vanaf de datum van oplevering.

- Onder de garantieverplichtingen van de aannemer wordt onder meer verstaan:
- Het repareren of vervangen van onderdelen welke fabricagefouten vertonen;
- Het verhelpen van storingen welke het gevolg zijn van onnauwkeurige montage;
- Alle onderdelen welke defect raken enz.;

Werkzaamheden die voortkomen uit de garantieverplichting zijn niet verrekenbaar.

De volgende oorzaken vallen buiten de garantieverplichtingen:

- Pomp verstoppingen en verstoppingen van de persleiding
- Verkeerd gebruik;
- Extreme vervuiling;

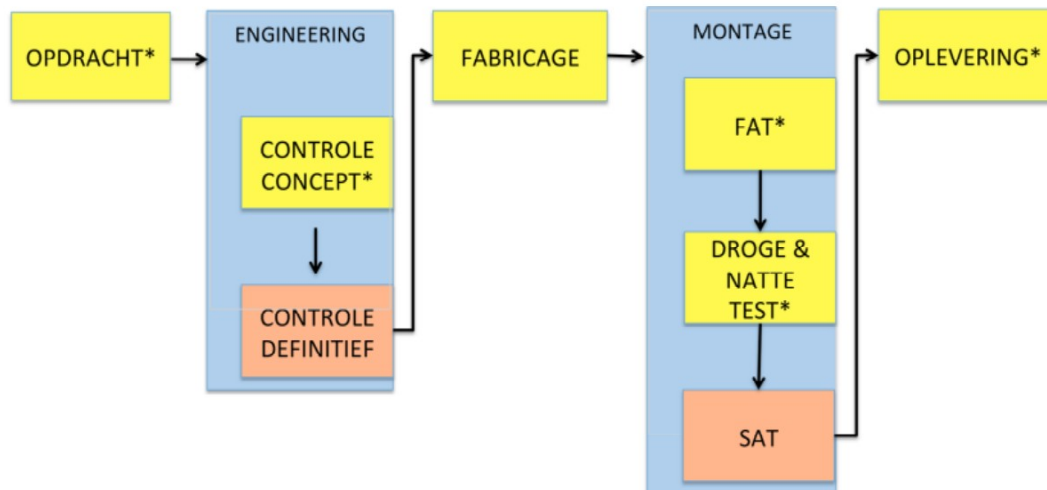
In afwijking van paragraaf 22 lid 4 van de U.A.V. geldt de garantie vanaf de in gebruik name van het betreffende onderdeel tot aan de oplevering van het werk. De garantieperiode gaat in op de dag van de oplevering.

Voor werkzaamheden uitgevoerd welke vallen onder de garantieregeling, geldt na herstel een extra garantieperiode van 24 maanden voor de vervangen of herstelde onderdelen.

- Bij het leveren van producten door de opdrachtnemer, dient de opdrachtnemer alle garantiebewijzen van deze producten voor de eindoplevering te overhandigen aan de opdrachtgever.
- Bij de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde producten zullen de garantiebewijzen van deze producten op verzoek van de opdrachtnemer overhandigd worden.

7.5 Procesfases

Tijdens de bouw worden een aantal fases doorlopen. De Opdrachtgever maakt onderscheid in een tweetal fases, te weten de engineeringfase en de fabricagefase. Elke fase wordt gestart en afgesloten met een goedkeuringsprocedure. Zie onderstaande blokschema.



7.5.1 Engineeringfase

De engineeringfase start nadat door de opdrachtgever opdracht is verstrekt. Tijdens de engineeringfase (detail ontwerp) stelt de aannemer de benodigde werkdocumenten op en dient deze 'ter goedkeuring' in bij de opdrachtgever. De aannemer bepaalt voor aanvang van het tekenwerk de maatvoering in het werk (inmeten).

De opdrachtgever controleert de documenten uit de engineeringfase op hoofdlijnen. Goedkeuring door de Opdrachtgever ontheft de aannemer daarom op geen enkele wijze van zijn verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden.

Na goedkeuring dient de aannemer de documenten definitief 'voor uitvoering' in en gaat hij over naar de fabricagefase.

Als bewijs van goedkeuring zal de opdrachtgever één voor "gezien/definitief" gestempeld exemplaar van het desbetreffende schema, de desbetreffende werktekening of berekening aan de aannemer terugzenden.

7.5.2 Fabricagefase

Tijdens de fabricagefase worden de onderdelen geproduceerd, geleverd, geïnstalleerd en wordt de installatie in bedrijf genomen.

Factory Acceptance Test (FAT)

De FAT vindt alleen plaats wanneer hier door de gemeente specifiek om wordt gevraagd. In dit geval dient de FAT voor rekening van de aannemer te worden uitgevoerd.

Na productie van de betreffende onderdelen worden deze door de aannemer vóór levering op het werk getest met een zogenaamde Factory Acceptance Test (FAT). In de FAT worden de betreffende onderdelen door de aannemer gekeurd en functioneel getest.

De aannemer stelt het voor de FAT benodigde testprotocol op en dient deze tenminste 10 werkdagen voor de FAT ter goedkeuring in bij de directie. De opdrachtgever geeft aan of zij bij de FAT aanwezig zal zijn. Uiterlijk 10 werkdagen na de FAT dient de aannemer het volledig ingevulde testprotocol ter kennisname in bij de opdrachtgever.

De volgende onderdelen worden middels een FAT afgenomen:

- pompen
- schakelkast

Droge en natte test

Nadat alle onderdelen zijn geleverd en geïnstalleerd worden de elektrische onderdelen eerst 'droog' getest, o.a. op werking en draairichting. Nadat de aannemer heeft aangetoond dat alle installaties correct zijn aangesloten en beveiligingen e.d. zijn gecontroleerd, zodanig dat de installatie veilig in bedrijf genomen kan worden, kan worden overgegaan tot de natte testen. Bij de natte testen wordt de installatie volledig functioneel getest, de opdrachtnemer dient ervoor te zorgen dat er voldoende schoonwater voorhanden is.

Site Acceptance Test (SAT)

De Site Acceptance Test (SAT) vindt plaats na een succesvolle natte test van de gehele installatie. In aanwezigheid van de Opdrachtgever wordt de gehele installatie visueel geïnspecteerd en functioneel getest in combinatie met de aangesloten veldapparatuur. De aannemer stelt tijdens de SAT alle benodigde (hulp)middelen ter beschikking welke voor uitvoering van de test noodzakelijk zijn.

De opdrachtgever stelt voor de SAT het benodigde testprotocol op en stelt deze ter beschikking aan de aannemer.

De installatie wordt dient door derden (in opdracht van de opdrachtgever) gekeurd conform de NEN 1010 en NEN 3140.

Nadat de SAT succesvol is verlopen en de volledige installatie in bedrijf is gesteld, verzoekt de aannemer mondeling tot oplevering. In overleg met de Opdrachtgever wordt een afspraak gemaakt voor een opname t.b.v. de oplevering. De aannemer bevestigt het verzoek tot oplevering schriftelijk. De opmerkingen (restpunten) van de Opdrachtgever voortkomende uit de SAT/inbedrijfstelling van de installatie zijn voor de opname opgelost.

7.5.3 Oplevering

De aannemer levert de onderhouds-, bediening- en bedrijfsvoorschriften aan en voorziet de bedieningsvoorschriften van complete installatietekeningen met stukslijst van de mechanische en elektrische installaties. Deze dienen digitaal (in PDF en DXF) te worden aangeleverd. De E-tekeningen dienen analoog (geplastificeerde) in de kast te worden achtergelaten. Tevens dienen alle gegevens te worden bijgewerkt in het beheerprogramma SAM of XDM van de opdrachtgever. Maatvoering X, Y, Z in mNAP

De aannemer verklaart dat de installaties voldoet aan:

- De Richtlijn elektromagnetische Comptabiliteit (89/336/EEG);
- Laagspanningsrichtlijn (73/23/EEG);
- NEN-EN 50081-1;
- NEN-EN 50082-1;
- NEN-EN 60204-1;
- NEN 1010;
- NEN 3140 en eisen ArboNed;
- NEN-EN 60-439;
- Aansluitvoorwaarden van nutsbedrijven;
- CE-markering.

7.5.4 **Onderhoudstermijn**

De onderhoudstermijn bedraagt 12 maanden.

7.5.5 **Wijzigingen**

Indien de aannemer meent aanspraak te hebben op verrekening in verband met wijzigingen, meldt hij dit vóóraf onmiddellijk schriftelijk aan de Opdrachtgever of brengt hij dit bij de eerstvolgende bouwvergadering ter sprake brengen.

De Opdrachtgever moet in de gelegenheid worden gesteld de nodige maatregelen te treffen teneinde eventueel meerwerk te beperken dan wel te voorkomen.

De aannemer moet de gegevens benodigd voor de beoordeling van de desbetreffende werkzaamheden gespecificeerd aan de Opdrachtgever verstrekken. Bijlagen, offertes, facturen van leveranciers en dergelijke in tweevoud indienen.

7.6 Documenten en procedures

De aannemer dient tijdens engineeringfase de volgende ontwerpdocumenten ter goedkeuring in bij de Opdrachtgever:

Pomp

- Omschrijving pomptype, incl. waaier en vermogen;
- Pompcurve(s), inclusief Q, H kromme met werkpunt in enkelloop en (indien van toepassing) in samenloop;
- Rendementscurve, waaruit de rendementen in enkelloop en samenloop kunnen worden nagegaan;

Bouwkundig

- Overall opstelling en sparing tekening;

Werktuigbouwkundig

- Maatvoeringstekeningen van de installatieonderdelen;
- Opstellingstekeningen van de installatieonderdelen, compleet met leidingwerk, hulpapparaten en toebehoren etc.;
- Certificaten hijsketting;

Elektrotechnisch

- Elektrotechnische en besturingstechnische tekeningen (bestaande uit voorblad, inhoudsopgave, verklaring kleur/klem/component/draad/kabelcodering, hoofd- en stuurschema's, klemmenstrook/kabellijst, kastaanzicht en indelingstekeningen, opstellingstekeningen en materiaallijst);
- Opstellingstekeningen (licht- en krachtinstallatie);
- I/O lijst;
- Specificatiebladen instrumentatie;

Alle tekst dient te zijn gesteld in de Nederlandse taal.

7.6.1 Ter goedkeuring indienen

De aannemer dient analoog in tweevoud aan de Opdrachtgever ter goedkeuring in de voor de installatie benodigde stelconstructies, schema's, werktekeningen en berekeningen.

7.6.2 Controlestatus

De Opdrachtgever zal de werkdocumenten controleren en schriftelijk dan wel mondeling voorzien van opmerkingen dan wel goedkeuring.

Ten behoeve van controlewerkzaamheden rekenen met een reactietijd van 10 werkdagen. De aannemer dient in de planning hiermee rekening te houden. Bij het opzetten van de planning, uitgaande van afgestemde en volledige engineeringdocumenten tussen de disciplines, minimaal rekening houden met 2 controleronden door de Opdrachtgever.

7.6.3 Verstreken voor definitief

Binnen 10 werkdagen nadat de aannemer door de opdrachtgever in kennis is gesteld, dient de aannemer deze voor "gezien/definitief" verklaarde werkdocumenten voor uitvoering in bij de Opdrachtgever. Digitaal in pdf formaat.

7.6.4 Verantwoordelijkheid voor werkdocumenten

De controle door de Opdrachtgever en de daarin onder haar goedkeuring aangebrachte wijzigingen van de werkdocumenten ontheffen de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid voor de door hem verrichte ontwerparbeid en van zijn verplichting het werk naar de uit de overeenkomst voortvloeiende eisen uit te voeren en tijdig te voltooien. In afwijking van paragraaf 12 lid 1 van de U.A.V. blijft de aannemer aansprakelijk voor de schade welke het gevolg is van foutieve weergave op de revisiedocumenten.

7.6.5 Revisiegegevens

Gedurende de uitvoering van het werk is er steeds een volledig pakket documenten op het werk aanwezig waarop de wijzigingen in de uitvoering zijn aangegeven. De wijzigingen in de uitvoering worden dagelijks door de aannemer op de betreffende documenten verwerkt.

Alle documenten die vervaardigd zijn met een CAD-systeem dienen in DXF-formaat en pdf-formaat op DVD of USB stick te worden aangeleverd. De bestanden mogen hierbij niet gecomprimeerd zijn.

De elektrotechnische tekeningen dienen tevens in DXF-formaat en pdf-formaat te worden opgeleverd.

De aannemer dient de gereviseerde werkdocumenten voorzien van de aanduiding "revisie" ter goedkeuring in te dienen.

7.6.6 **Onderhouds- en bedieningsvoorschriften**

De aannemer verzamelt alle werkdocumenten, onderhouds-, bedienings-, en bedrijfsvoorschriften van de betrokken disciplines/onderaannemers. De voorschriften tenminste 10 werkdagen voor oplevering digitaal op DVD aanleveren.

De voorschriften en documenten in een stevig uitgevoerde ringband (met 4 metalen ringen) opnemen met duidelijke vermelding van:

- Naam en adres aannemer en directie;
- Telefoonnummer(s) voor geval van storingen;
- Projectbenaming;
- Opdrachtnummer;
- Besteknummer;

De documentatie aanleveren en ordenen volgens de onderstaande indeling:

- Tab 1: Algemene omschrijving van het werk en de installatie; o.a. de gegevens die aan het ontwerp ten grondslag liggen, een en ander over te nemen uit de offerteaanvraag;
- Tab 2: Bedieningsvoorschriften; Gebruik- en bedieningsaanwijzingen, waarin een opgave van de handelingen die moeten worden verricht bij mogelijk optredende storingen;
- Tab 3: Onderhoudsvoorschriften; Opgave van periodieke onderhoudswerkzaamheden, waaronder een smeerschema; tevens opgave van fabricaat, type en viscositeit van de eerste olievulling van tandwielkasten etc.;
- Tab 4: Documentatie pompen; Garantiegrafieken (pompcurve) en beproevingsgegevens, alsmede keuringscertificaten en materiaalattesten;
- Tab 5: Opstellingstekeningen, met juiste peilmaten in mNAP, en materiaallijsten;
- Tab 6: Elektrische schema's bestaande uit voorblad, inhoudsopgave, verklaring kleur/klem/component/draad/kabelcodering, hoofd- en stuurstroomschema's, klemmenstrook/kabellijst, kastaanzicht en indelingstekeningen, opstellingstekeningen en materiaallijst;
- Tab 7: Documentatie appendages zoals afsluiters, kleppen en luiken;
- Tab 8: Documentatie instrumentatie en eventueel toegepaste frequentieomvormers;
- Tab 9: De vereiste CE-verklaringen, IIA verklaring en inspectierapport elektrotechnische installatie;
- Tab 10: Leverancierslijst, met typecodering van de geleverde onderdelen, met telefoonnummers en adres;

De DVD-ROM-beschermdoosje(s) voorzien van labels, welke de volgende gegevens bevatten:

- Naam van het project/ werk;
- Naam van de opdrachtgever;
- Opdracht/besteknummer;
- Naam aannemer;
- Dossiernummer;
- Datum;

7.7 **Algemeen tijdschema**

De aannemer dient binnen 15 werkdagen na opdrachtverstrekking een gedetailleerd tijdschema ter goedkeuring in.

De aannemer is verantwoordelijk voor het verzamelen van informatie met betrekking tot het algemene tijdschema bij onderaannemers, derden, opdrachtgever en directie. De aannemer verzorgt de coördinatie en afstemming van deze informatie ten behoeve van het tijdschema. Indien noodzakelijk verzorgt de aannemer, voorafgaand aan het indienen van het tijdschema, een bespreking met alle betrokken partijen.

De volgende onderdelen in het tijdschema vermelden:

- Actuele datum;
- Versienummer;
- Status;
- Handtekening gevolmachtigde;
- Oplopende nummering werkzaamheden;
- Doorlooptijden werkzaamheden;
- Oplevering.

De aannemer dient hierin minimaal de volgende tijdstippen en activiteiten aan te geven welke overeenkomen met de procesfasen, goedkeuringsprocedures en documenten procedures uit paragraaf 7.5 en 7.6:

- De engineeringfase. De tijdstippen waarop de door de aannemer in te dienen werkdocumenten ter goedkeuring worden aangeboden;
- De fabricagefase. De tijdstippen waarop de onderdelen worden gefabriceerd en de montage op het werk, gesplitst in civiele, werktuigbouwkundige en elektrotechnische werkzaamheden;
- De tijdstippen waarop keuringen en/of beproevingen plaatsvinden (FAT's, droge testen, natte testen en SAT-beproevingen);
- Tijdstip van oplevering;

7.8 Vergaderingen en verslagen

Algemeen:

- Extra vergaderingen kunnen door de Opdrachtgever worden ingelast;
- De Opdrachtgever kan bepalen dat bepaalde personen of instanties aanwezig zijn bij vergaderingen;
- De aannemer is verplicht alle vergaderingen (voor eigen rekening) bij te wonen, mits deze minimaal drie werkdagen van te voren zijn aangekondigd;

Bouwvergaderingen vinden in principe éénmaal per vier weken plaats. De gemachtigde namens de aannemer(s) en de Opdrachtgever(directievoerder) zijn in ieder geval aanwezig bij deze vergadering. De Opdrachtgever leidt de bouwvergaderingen. De aannemer stelt de bouwverslagen op.

Bouwverslagen worden vastgesteld door de aannemer en de Opdrachtgever. Eventuele opmerkingen op de verslaglegging worden tijdens de vergadering besproken en in een volgend verslag genoteerd.

Tijdens de uitvoering van het werk vinden op verzoek werkbeprekingen op locatie plaats. De aannemer en de Opdrachtgever (directievoerder) zijn in ieder geval aanwezig bij deze werkbepreking. De Opdrachtgever leidt de werkbeprekingen en stelt de verslagen op.

7.9 Overige algemene aspecten

De aannemer dient rekening te houden met:

- De ligging van bepaalde pompgemalen bij mensen in tuinen;

- Werkzaamheden per gemaal mogen onafgebroken niet langer duren dan 8 uur. Binnen deze tijd dient de installatie weer in bedrijf te kunnen worden genomen of de aannemer dient voor eigen kosten een noodvoorziening aan te brengen;
- Het voor eigen rekening opstellen van een uitvoeringsplan, waarin opgenomen tijdsplanning, werkvolgorde en V&G plan;

Zowel de opdrachtgever als aannemer zijn verantwoordelijk voor het buiten bedrijf stellen van de installaties.

Afwijkende zaken, die ernstige risico's voor het goed functioneren van het persleidingstelsel tot gevolg hebben zoals omvangrijke lekkages, zandinloop, dienen direct gemeld te worden.

De aannemer heeft de mogelijkheid alternatieven aan te bieden betreffende werkzaamheden en leveranties, waarbij het aan de opdrachtgever is om deze te beoordelen op gelijkwaardigheid en deze te accepteren of af te wijzen.

Zaken die niet omschreven zijn in dit PvE, maar noodzakelijk zijn voor correcte uitvoering (bouten, schroefjes e.d.) c.q. correct functioneren (bedrading, relais e.d.) behoren in de prijzen te zijn opgenomen.

7.10 Materiaalgebruik

In de pompput heerst een agressief milieu. De toegepaste materialen moeten hiertegen bestand zijn. Voor alle onderdelen, dus inclusief bevestigingsmiddelen, RVS 304 gebruiken en zorgvuldig beitsen en passiveren.. Uitzonderingen zijn:

Omschrijving	Materiaalsoort
Afdekluk	Aluminium;
Putdeksel (ZwaarVerkeer)	Gietijzer (TBS VEPRO RB3223 VR of 313 volgens opgave opdrachtgever);
Pomp	Zie detaillering materiaalgebruik pompen;
Persleiding	Diameter $\leq 110\text{mm}$ in de put RVS 316 of HDPE, mits voldoende ondersteund. Bij grotere diameters gietijzer toepassen. Buiten de put altijd HDPE;
Voetbocht	Nodulair gietijzer;
Balkeerklep	Nodulair gietijzer;
Kogelkraan	RVS 316 (tot NW80 / 90mm);
Persafsluiters	Nodulair gietijzer (vanaf NW80);
Schuifafsluiter	RVS 316 / kunststof combinatie (TBS);
Muurdoorvoerstukken	FFM in RVS 316 of HDPE + linkseal (bij persleiding $\leq 110\text{mm}$)
Mantelbuizen	HDPE 50mm voorzien van trekkoord;
Buitenopstellingskasten	RVS 304, 2mm dik plaatmateriaal

Gietijzeren delen voorzien van een 'twee componenten' fabriek coating die tenminste voor 3 jaar gegarandeerd wordt.

Als drukklasse voor leidingdelen en appendages uitgaan van minimaal PN10.

7.10.1 Detaillering materiaalgebruik pompputten en stellingen

De put is van beton waarbij het ontwerp voldoende stijfheid garandeert.

Het beton voldoet aan de volgende voorwaarden:

- Hoogovencement sterkteklasse C28/35;
- Milieuklasse tenminste X A 2;
- Betonsoort CEM III / B42.5

In geval van renovatie de putwand voorzien van een 2 componenten coating, indien aangegeven.

7.10.2 Detaillering materiaalgebruik pompen

- De pomp heeft een fabriek coating die tenminste 3 jaar gegarandeerd wordt;
- Het pomphuis/oliehuis, zuigdeksel en motorhuis zijn vervaardigd uit gietijzer;
- De pompas is vervaardigd uit roestvaststaal;
- Voor de mechanische as afdichtingen wordt Tungsten-Carbide of Silicium-Carbide toegepast;
- De waaier is vervaardigd uit grijs gietijzer, conform EN 1561-GJL-250 of ASTM-A48-No35B;
- De stroomkabel is:
 - a. van type H07RN-F met aders minimaal 4G1,5 mm² bij directe start;
 - b. van type H07RN-F met aders minimaal 7G1,5 mm² bij ster-driehoek schakeling;
 - c. Bij frequentieomvormer als startinrichting EMC kabel toepassen;

7.10.3 **Fabricatenlijst**

Voor de componenten mogen fabricaten van de volgende leveranciers gebruikt worden. Waar voor een onderdeel gekozen mag worden uit meer dan één fabricaat, maakt de aannemer een keuze. Het is niet toegestaan voor gelijke onderdelen verschillende toegestane fabricaten toe te passen.

Toe te passen materialen	Fabricaat, type, bijzonderheden
Aanwijsinstrumenten	Faget, Neuberger, Nieaf, Muller & Weigert;
Draadcodering	Weidmüller, Phoenix;
Hoofd(last)schakelaar	Holec, ABB, Moeller;
Hygrostaat, thermostaat	Rittal, Finder, Eberle;
Hulprelais	Omron, Releco (c-serie), Finder, Schneider (RHN-serie), met signalering en handbediening;
Installatieautomaten	ABB, Moeller;
Kastverwarming	Rittal, Finder, Eldon;
Keuzeschakelaars	Kraus & Naimer, Moeller;
Buitenopstellingskasten	Staka, of gelijkwaardig
Kunststofkasten	Rittal, Holec, Legrand, Sarel;
Plaatstalen binnenkasten	Rittal, Eldon;
Looplamp	Huco;
Motorbeveiligings(last)schakelaars	ABB, Moeller;
Magneetschakelaars	ABB, Moeller;
Meetwaardeomvormers	ABB, Camille Bauer, Phoenix;
Niveauwippers	ITT (ENM-10) of gelijkwaardig;
Drukopnemers (hangend)	VEGA (VEGAWELL 52) of Klay Instruments hydrocer-VM
Contact elektrode	VEGA (VEGAKON 66) of SOU;
Signaallampen	EAO, Moeller;
Tijdrelais	Finder, ABB, Moeller;
Transformatoren	Faget, Claazing, ETI;
Urentellers	Faget, Neuberger, Grässlin, Meuller;
Wandcontactdozen	Bush & Jeager, Mennekes;
Werkschakelaars	Kraus und Naimer, Moeller;
Bekabeling	Draka, TKF;
PLC	Zie specificatiebladen
Voeding	Zie specificatiebladen
Ingangsmodule digitaal	Zie specificatiebladen
Uitgangsmodule digitaal	Zie specificatiebladen
Modem 3G	Zie specificatiebladen
GPRS kabel	Zie specificatiebladen
Bedienings- en uitleespaneel	Zie specificatiebladen

Reserveonderdelen

Geen reserveonderdelen mits de fabricatenlijst wordt aangehouden. Wanneer hiervan wordt afgeweken, 1 stuks reserveonderdelen leveren per item.

Bijlagen

Bijlage 1: Beschrijving onderstation Mous

Deze is digitaal separaat toegevoegd.

Bijlage 2: Beschrijving onderstation APP-900

Deze is digitaal separaat toegevoegd.